

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

“Implementación de un sitio alternativo para contingencia de información
en la nube, aplicado a la Dirección de Informática de la PUCE”

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Director: MSC. Beatriz Campos Villarroel

Ciudad Quito, Febrero 2017

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis queridos padres, quienes con su esfuerzo, cariño, confianza y sacrificio me han ofrecido la oportunidad de convertirme en un profesional y ser humano completo. A la presente dedicatoria, sumo a mi querido hermano de sangre y querida hermana de vida, quienes, incondicionalmente y sin reparos, me han apoyado, empujado y alentado en el presente desafío y sé que lo seguirán haciendo en mis futuros retos.

AGRADECIMIENTO

La gratitud es una virtud que el más noble de los seres humanos nunca debe olvidar, por ello agradezco, eternamente, a mis queridos padres, hermano y hermana (tú sabes quién eres) por sus incansables y desinteresados esfuerzos, aliento, confianza, cariño, apoyo y aguante en la presente etapa de mi vida.

Extiendo mis agradecimientos a todos mis seres queridos, amigos, compañeros, jefes, directores que, directa o indirectamente, me apoyaron y acompañaron en la consecución de éste objetivo y meta de vida.

Agradezco, de forma especial y desinteresada, al medio que me permitió concentrarme, relajarme, instruirme y concebir el presente proyecto, sin ti no lo hubiese logrado, de verdad, gracias Spotify, gracias Slipknot, gracias Deftones, gracias Gojira, gracias Machine Head, gracias Arctic, gracias Foals, gracias Can Can, gracias Lana, gracias Interpol, gracias Disturbed, gracias Limp, gracias Franz, gracias Radiohead, gracias Coldplay, gracias Gossip, gracias Placebo, gracias Silversun, gracias Portishead, gracias a todas esas grandes bandas y músicos que me acompañaron mañanas, tardes y noches para crear, ejecutar y realizar el presente proyecto y documento.

Para la posteridad y recuerdo de un buen momento.

RESUMEN

La información indiscutiblemente se ha convertido en la nueva piedra angular sobre la cual se cimientan y rigen las nuevas opciones de mercado y crecimiento de cualquier negocio.

Sin ser ajenos a dicha realidad, para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador como academia y fuente de conocimiento activo, es indispensable sustentar, mantener y proteger la base principal sobre la cual se asientan sus actividades y funciones. Los diferentes mecanismos y medios de generación de información existentes producen un volumen de información importante que requiere de un tratamiento y gestión adecuada para procurar su óptima operatividad, integridad y disponibilidad.

En base a ésta premisa y necesidad puntual de la universidad, surge un proyecto tecnológico específico cuyo principal objetivo es el de resguardar éste activo, almacenado en las distintas plataformas de bases de datos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, frente a amenazas, riesgos o situaciones humanas, físicas, naturales o lógicas que podrían limitar, reducir, mermar, parcial o totalmente, las operaciones de la institución, incurriendo en un impacto negativo para la misma que podría desembocar en pérdidas económicas, pérdida de información o problemas legales.

El proyecto conceptualizado y planteado para solventar el requerimiento previamente expuesto, contiene, estructuralmente hablando, la presentación y detalle teórico de una opción tecnológica, probada y certificada, que solventa la necesidad junto con el diseño, implementación y despliegue de un ambiente alterno de las instalaciones de la universidad, que fortifique y apoye, de sobre manera, el plan de contingencia y recuperación de desastres de la Dirección de Informática.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. Cloud Storage -----	1
1.1. Definición-----	1
1.2. Tipos de Cloud Storage -----	4
1.2.1. Almacenamiento en la Nube Pública-----	5
1.2.2. Almacenamiento en la Nube Privada -----	7
1.2.3. Almacenamiento en la Nube Híbrida-----	8
1.3. Arquitectura de los Cloud Storage -----	9
1.4. Características de los Cloud Storage-----	12
1.4.1. Administración -----	12
1.4.2. Accesibilidad-----	13
1.4.3. Rendimiento -----	14
1.4.4. Multi alquiler -----	14
1.4.5. Escalabilidad-----	15
1.4.7. Control-----	16
1.4.8. Eficiencia -----	16
1.4.9. Costo -----	16
1.5. Políticas de seguridad, ética y legalidad sobre los Cloud Storage -----	17
CAPÍTULO II. Conceptualización y estructuración de un Cloud Storage en un entorno de trabajo -----	19
2.1. Requerimientos y necesidades -----	19
2.2. Recursos y herramientas de trabajo y tecnología-----	20
2.3. Costos -----	23
2.4. Administración del sistema-----	27
2.5. Mecanismos de seguridad-----	28

2.5.1.	Seguridad de Centro de Datos.	30
2.5.2.	Seguridad en Accesos.	30
2.5.3.	Seguridad en la Transferencia de Datos y el Almacenamiento.	30
2.5.4.	Monitorización y Remediación.	30
2.5.5.	Trazabilidad y Auditoría.	30
2.5.1.	Seguridad de Centro de Datos	30
2.5.2.	Seguridad en Accesos	31
2.5.3.	Seguridad en la Transferencia de Datos y el Almacenamiento	31
2.5.4.	Monitorización y Remediación	32
2.5.5.	Trazabilidad y Auditoría	32
CAPÍTULO III. Microsoft Azure Storage		34
3.1.	Definición	34
3.2.	Características y especificaciones técnicas	37
3.2.1.	Elasticidad	38
3.2.2.	Auto partición	38
3.2.3.	Multiplataforma	39
3.2.4.	Pago por uso	39
3.2.5.	Replicación	40
3.2.6.	Escalabilidad	41
3.2.7.	Administración	41
3.2.8.	Seguridad	43
3.2.9.	Monitorización	44
3.3.	Tipos de almacenamiento y cuentas	45
3.3.1.	Cuentas de Almacenamiento de Propósito General (General-purpose Storage Accounts)	46
3.3.2.	Cuentas de Almacenamiento Blob o Blob Storage Accounts	46
3.3.3.	Almacenamiento de Blobs o Blob Storage	47

3.3.4.	Almacenamiento en Cola o Queue Storage-----	50
3.3.5.	Almacenamiento de Archivos o File Storage-----	50
3.4.	Arquitectura y topología -----	51
3.4.1.	Capa Interfaz o Front-End Layer -----	52
3.4.2.	Capa de Partición o Partition Layer -----	53
3.5.	Ventajas y desventajas -----	53
3.5.1.	Ventajas-----	54
3.5.2.	Desventajas-----	57
CAPÍTULO IV. Implementación de un sitio alternativo para contingencia de		
información en la nube, aplicado a la Dirección de Informática de la PUCE -----		59
4.1.	Requerimientos de la PUCE -----	59
4.2.	Conceptualización y Diseño-----	62
4.3.	Implementación-----	69
4.3.1.	Creación de la cuenta de Microsoft Azure Storage -----	69
4.3.2.	Acceso a la cuenta de Microsoft Azure Storage -----	70
4.3.3.	Configuración Servidor Pivot-----	73
4.3.4.	Configuración de Estructura de Respallos -----	74
4.3.5.	Definición de Fuentes de Información -----	76
4.3.6.	Configuración CloudBerry Drive-----	77
4.3.7.	Configuración WinSCP -----	88
4.3.8.	Configuración de Exploradores para Microsoft Azure Storage-----	96
4.3.9.	Configuración Scripts de Respaldo-----	106
4.3.10.	Configuración de Tareas Programadas de Respaldo-----	111
4.4.	Pruebas-----	119
4.4.1.	Replicación y Transmisión de archivos de los servidores y repositorios locales hacia el servidor pivot.-----	121
4.4.2.	Replicación y Transmisión de archivos del servidor pivot hacia el	

servicio de almacenamiento en la nube.-----	126
4.4.3. Descarga de archivos del servicio de almacenamiento en la nube hacia el servidor pivot. -----	130
4.5. Despliegue-----	142
V. CONCLUSIONES -----	144
VI. RECOMENDACIONES -----	150
VII. GLOSARIO-----	154
VIII. BIBLIOGRAFÍA-----	166
IX. ANEXOS -----	171

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Cloud Storage. Visión General -----	3
Figura 2. Tipos de Cloud Storage. Almacenamiento en la nube híbrida -----	9
Figura 3. Arquitectura de los Cloud Storage. Arquitectura Genérica -----	10
Figura 4. Arquitectura de los Cloud Storage. High level cloud storage architecture -----	11
Figura 5. Storage as an Azure component -----	37
Figura 6. Azure Portal -----	42
Figura 7. Azure Classic Portal -----	42
Figura 8. Powershell y Azure Storage -----	43
Figura 9. Azure Storage -----	45
10. Arquitectura de Azure Storage -----	52
Figura 11. Gartner Magic Quadrant Storage Service (izq.) y G2 Crows Grid for IaaS (der.) -----	56
Figura 12. Microsoft Azure Compliance -----	57
Figura 13. Diseño de Contingencia General de Respaldos -----	66
Figura 14. Diseño Contingencia con Azure Storage -----	68
Figura 15. Cuenta de Outlook para Azure Storage -----	70
Figura 16. Microsoft Azure -----	71
Figura 17. Azure Portal. Inicio -----	71
Figura 18. Azure Portal PUC -----	72
Figura 19. Usage and Billing -----	72
Figura 20. Servidor Pivot -----	74
Figura 21. Estructura Carpetas Servidor Pivot 1 -----	75
Figura 22. Estructura Carpetas Servidor Pivot 2 -----	75
Figura 23. CloudBerry Lab. CloudBerry Drive -----	79
Figura 24. Instalador CloudBerry Drive Download -----	79
Figura 25. Instalador CloudBerry Drive -----	80
Figura 26. Instalador CloudBerry Drive -----	80
Figura 27. Instalador CloudBerry Drive. Bienvenida -----	81

Figura 28. Instalador CloudBerry Drive. Acuerdo de Licencia -----	81
Figura 29. Instalador CloudBerry Drive. Carpeta de Instalación -----	82
Figura 30. Instalador CloudBerry Drive. Modo de Uso-----	82
Figura 31. Instalador CloudBerry Drive. Instalación -----	83
Figura 32. Instalador CloudBerry Drive. Instalación -----	83
Figura 33. Instalador CloudBerry Drive. Instalación -----	84
Figura 34. Registro y Activación CloudBerry Drive-----	84
Figura 35. Licencia y Versión CloudBerry Drive -----	85
Figura 36. Cuenta y Clave Microsoft Azure Storage-----	86
Figura 37. Registro de la cuenta y clave Microsoft Azure Storage en CloudBerry Drive -----	86
Figura 38. Mapeo como disco externo a cuenta de Microsoft Azure Storage en CloudBerry Drive -----	87
Figura 39. Configuración del cache de archivo en CloudBerry Drive -----	87
Figura 40. Instalador WinSCP Download-----	90
Figura 41. Instalador WinSCP -----	90
Figura 42. Instalador WinSCP. Ejecución-----	91
Figura 43. Instalador WinSCP. Configuración de Idioma-----	91
Figura 44. Instalador WinSCP. Bienvenida-----	92
Figura 45. Instalador WinSCP. Acuerdo de Licencia -----	92
Figura 46. Instalador WinSCP. Tipo de Instalación -----	93
Figura 47. Instalador WinSCP. Tipo de Visualización del Explorador -----	93
Figura 48. Instalador WinSCP. Instalación -----	94
Figura 49. Instalador WinSCP. Finalizar -----	94
Figura 50. Instalador WinSCP. Registro Credenciales en WinSCP -----	95
Figura 51. Acceso a servidores mediante WinSCP-----	96
Figura 52. Microsoft Azure Storage Client Tools-----	97
Figura 53. Third Party Microsoft Azure Storage Client Tools -----	98
Figura 54. CloudBerry Explorer -----	99
Figura 55. CloudBerry Explorer. Download -----	100
Figura 56. CloudBerry Explorer. Instalador -----	100
Figura 57. CloudBerry Explorer. Ejecutar-----	101
Figura 58. CloudBerry Explorer. Bienvenido-----	101

Figura 59. CloudBerry Explorer. Acuerdo de Licencia -----	102
Figura 60. CloudBerry Explorer. Carpeta de Instalación -----	102
Figura 61. CloudBerry Explorer. Avance -----	103
Figura 62. CloudBerry Explorer. Finalizar -----	103
Figura 63. CloudBerry Explorer. Configurar-----	104
Figura 64. CloudBerry Explorer. Registro -----	104
Figura 65. CloudBerry Explorer. Registro Azure Blob -----	105
Figura 66. CloudBerry Explorer. Registro Azure Blob -----	106
Figura 67. PowerShell ISE -----	108
Figura 68. CLI WinSCP-----	109
Figura 69. Task Scheduler-----	112
Figura 70. Task Scheduler. Acceso-----	113
Figura 71. Task Scheduler-----	113
Figura 72. Create Task -----	114
Figura 73. Task Scheduler. General-----	114
Figura 74. Task Scheduler. Triggers -----	115
Figura 75. Task Scheduler. New Trigger -----	115
Figura 76. Task Scheduler. Conditions -----	116
Figura 77. Task Scheduler. Actions-----	116
Figura 78. Task Scheduler. New Action -----	117
Figura 79. Task Scheduler. Actions Details -----	117
Figura 80. Task Scheduler. Console -----	118
Figura 81. Task Scheduler. Pruebas -----	119
Figura 82. Transmisión de Archivos a Servidor Pivot -----	121
Figura 83. Task Scheduler. Instrucción Batch - WinSCP ejecutada-----	122
Figura 84. Resource Monitor. Instrucción Batch - WinSCP ejecutada-----	123
Figura 85. Task Scheduler. Instrucción PowerShell ejecutada-----	123
Figura 86. Resource Monitor. Instrucción PowerShell ejecutada -----	124
Figura 87. Transmisión de Archivos a Microsoft Azure Storage -----	126
Figura 88. Task Scheduler. Instrucciones PowerShell ejecutadas. CloudBerry Drive en acción -----	127
Figura 89. Resource Monitor. CloudBerry Drive en acción -----	128
Figura 90. Descarga de Archivos desde Microsoft Azure Storage-----	130

Figura 91. Microsoft Azure Storage. Ingreso -----	131
Figura 92. Microsoft Azure Storage. Selección del Repositorio -----	132
Figura 93. Microsoft Azure Storage. Búsqueda de archivo -----	132
Figura 94. Microsoft Azure Storage. Búsqueda de archivo -----	133
Figura 95. Microsoft Azure Storage. Descarga de archivo-----	133
Figura 96. Microsoft Azure Storage. Descarga de archivo-----	134
Figura 97. Microsoft Azure Storage. Archivo descargado -----	134
Figura 98. Cerebrata Azure Explorer -----	135
Figura 99. Resource Monitor. Cerebrata Azure Explorer en ejecución -----	135
Figura 100. Instrucción PowerShell a ejecutar -----	136
Figura 101. Instrucción PowerShell ejecutada -----	136
Figura 102. CloudBerry Drive en acción -----	137
Figura 103. Resource Monitor. Instrucción PowerShell ejecutada. CloudBerry en Acción -----	137

TABLAS

Tabla 1. Costos Cloud Storage -----	24
Tabla 2. Costos Cloud Storage (HOT)-----	25
Tabla 3. Costos Cloud Storage (WARM)-----	25
Tabla 4. Soluciones vs. Problemas.-----	65
Tabla 5. Requerimientos Hardware Servidor Pivot-----	68
Tabla 6. Análisis de Datos. Instrucciones PowerShell. CloudBerry Drive -----	124
Tabla 7. Análisis de Datos. Instrucciones PowerShell-----	128
Tabla 8. Análisis de Datos. Instrucción PowerShell y Cerebrata Azure Explorer	138
Tabla 9. PROPUESTAS ALMACENAMIENTO ALTERNO -----	172
Tabla 10. NOTAS COMPARATIVAS POR SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO	180

CAPÍTULO I. Cloud Storage

1.1. Definición

El almacenamiento en la nube o Cloud Storage, por su definición en inglés, consiste en un modelo de repositorio lógico de datos e información digital basado y asentado en una granja o granjas de servidores de almacenamiento, en funcionamiento a nivel local o global, administrado y operado por una compañía proveedora de servicios.

El almacenamiento en la nube es una solución tecnológica versátil, escalable y segura que ha surgido con el principal objetivo de mitigar muchos de los problemas de cómputo y costos inherentes sobre la adquisición e implantación de sistemas de almacenamiento en casa, externos o globales, requeridos por clientes, naturales y empresariales.

Las capacidades y características del almacenamiento en la nube permiten a sus usuarios cumplir y contemplar planes de continuidad del negocio y de recuperación de desastres de su información completos, minuciosos y escalables, de acuerdo a los requerimientos, recursos o presupuestos de la empresa o la persona, sin descuidar o minimizar aspectos importantes, legalizados y normalizados, a nivel empresarial o nacionalidad, sobre la seguridad, integridad y disponibilidad de la información.

Las capacidades y cualidades tecnológicas empleadas e implementadas dentro de la infraestructura del almacenamiento en la nube permiten optimizar, de manera eficiente, los recursos de computación en cuanto a la utilización de memoria, procesamiento y ancho de banda.

La dinámica de negocio planteada sobre el almacenamiento en la nube permite a los clientes, en base a sus necesidades y capacidades presupuestarias, ser capaces adquirir, modificar, eliminar o gestionar un recurso de almacenamiento

de manera sencilla y acorde a sus objetivos y requerimientos de negocio o personales puntuales.

El almacenamiento en la nube se encuentra enfocado en contener y resguardar información y datos digitales diversos, ya sean éstos imágenes, videos, documentos, bases de datos, aplicaciones, entre otros, con propósitos operativos cotidianos o contenciosos, de acuerdo a las necesidades y políticas de los clientes contratantes.

Las primeras ideas y edificaciones de almacenamiento en la nube surgen en los años sesentas, con la ayuda del psicólogo y científico Joseph Carl Robnett Licklider mientras trabajaba en un proyecto para conectar a las personas con su información desde cualquier lugar en cualquier momento, el proyecto en el que se encontraba involucrado era ARPANET, el cual posteriormente se le conoció como como internet.

En los ochentas, una empresa privada conocida como CompuServe comenzó a comercializar almacenamiento en disco al público en general.

En los noventas, AT&T lanzó al mercado el producto PersonaLink Services, la solución consistía en una plataforma en línea, de uso personal o empresarial, para el intercambio de información y como herramienta de intercomunicación. Ésta solución fue una de las primeras concepciones reales de almacenamiento en la nube.

Con los años, gracias al surgimiento de modernas y robustas tecnologías e infraestructuras junto a costos competitivos y asequibles han surgido un sinnúmero de empresas proveedoras del servicio de almacenamiento en la nube, que han permitido cubrir los requerimientos que tanto usuarios naturales como empresariales han exigido conforme sus necesidades han evolucionado y crecido.

Una de las primeras empresas en posicionarse dentro del espectro de soluciones de Computación en la Nube o Cloud Computing, por su definición del inglés, ha

sido Amazon Web Services, empresa cuya visión y confianza en éste modelo de negocio le ha permitido crear y proporcionar soluciones tecnológicas de gran calidad, confiabilidad y robustez para todo tipo de clientes. En el 2006 presentó uno de sus productos estrellas hasta la fecha, Amazon S3, una solución de almacenamiento en la nube de alta gama, por su flexibilidad, bajo costo, disponibilidad, integridad y seguridad, sobre el cual se han asentado diversos proveedores de almacenamiento populares tales como Dropbox, Pinterest, entre otros.

En la actualidad el almacenamiento en la nube se ha convertido en una solución indispensable en el uso cotidiano, tanto personal como laboral, el cual nos permite estar conectados con nuestra información donde y cuando nosotros deseemos, sin necesidad de encontrarnos físicamente frente a la fuente donde se encuentra almacenada la misma, flexibilizando nuestras actividades de manera óptima, eficiente y segura, sin incurrir en gastos exorbitantes o implementaciones complejas de infraestructuras y tecnologías cuyo tiempo de vida con cada avance tecnológico o invención se reduce dramáticamente.



Figura 1. Cloud Storage. Visión General

Fuente: Lavanya Rathnam. *Why Is Cloud Storage a Good Idea?*. Internet. <https://www.cloudwards.net/cloud-storage-good-idea/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

1.2. Tipos de Cloud Storage

El almacenamiento en la nube ha surgido del éxito de previos desarrollos y pruebas de nuevas tecnologías sustentadas en infraestructuras de alta escala. Su modelo y arquitectura permite que sus ventajas y capacidades sean útiles, beneficiosas y expandibles, exponencialmente, tanto para usuarios comunes como para empresas top del mundo.

Su versatilidad y rápido crecimiento tecnológico ha permitido que existan diversas y se desarrollen opciones de negocio y tipos de almacenamiento en la nube acorde a las exigencias del mercado y de los usuarios.

En la actualidad existen miles de proveedores y servicios de almacenamiento en la nube que cuentan con enfoques de negocio distintos y específicos, muchas veces relacionados con una cualidad o requerimiento puntual de los usuarios o empresas interesadas o asociadas con el proveedor.

Algunas de las características específicas que, al momento, ofertan y contemplan, algunos de los proveedores de éste servicio, son:

- Almacenamiento en línea de correos o imágenes.
- Almacenamiento de cualquier tipo de datos digitales.
- Almacenamiento de respaldos de bases de datos.
- Almacenamiento de configuraciones de servidores o aplicaciones.
- Almacenamiento de respaldos de equipos físicos o virtuales.
- Almacenamiento de información histórica y no transaccional.
- Almacenamiento de cualquier tipo de información digital gubernamental.

Muchas de las opciones que pueda ofertar un proveedor de almacenamiento en la nube van a depender, indiscutiblemente, del tamaño de sus operaciones, recursos económicos e infraestructura emplazada o largo del planeta. Muchos de ellos se encuentran concentrados y apuntalados en áreas territoriales focalizadas por negocios y necesidades específicas y dedicadas, mientras que los más grandes

competidores se encuentran distribuidos a nivel continental alrededor del mundo gracias a sus capacidades económicas y relaciones comerciales, donde han creado años atrás centros de datos complejos y sustentables con capacidades inimaginables.

Que la idea de que mientras más grande mejor no obnuble los requerimientos y necesidades como individuos u empresas, puesto que, no necesariamente, una vez analizados todos los factores, costos y recursos involucrados un almacenamiento en la nube con base en un centro de datos ubicado en Australia pueda ser rentable para una PYME con base en la ciudad de Ibarra, cuya principal necesidad es contar con un repositorio en la nube con todas sus facturas electrónicas en lugar de comprar un servidor dedicado con tecnología NetApp o EMC² para contar con un plan de contingencia ante la posible falla de su equipo de escritorio que almacena dicha información.

Ante el ejemplo, anteriormente mencionado, es necesario conocer y definir las necesidades puntuales, así como los posibles requerimientos o crecimientos futuros previo a la adquisición de un producto o solución de éstas características puesto que un mal dimensionamiento o selección de proveedor o modelo de almacenamiento puede provocar, en mayor o menor escala, impactos en los costos, disponibilidad o seguridad del servicio e información de la persona o la empresa.

Los modelos de almacenamiento en la nube que en la actualidad se encuentran disponibles en el mercado para su uso por individuos o empresas, dependiendo de sus necesidades y negocio, son el almacenamiento en la nube público, privado e híbrido.

1.2.1. Almacenamiento en la Nube Pública

El almacenamiento en la nube pública o Public Cloud Storage, por su definición en inglés, es el modelo más extendido y utilizado por los clientes, primordialmente, individuos.

En términos generales, conceptualiza la idea y definición de computación en la nube, en su sentido más puro, ya que se focaliza en ofrecer el servicio de almacenamiento sobre una infraestructura gestionada, conocida y accesible, únicamente, por el proveedor del servicio y compartida entre varios clientes distintos, cuyos requerimientos, información o políticas no exigen el cumplimiento de estándares de entendimiento, conocimiento, seguridad e integridad especiales o específicas, como es el caso de entidades gubernamentales, bancarias, militares, entre otras.

El servicio provisto por este modelo de almacenamiento se fundamenta en la idea múltiples inquilinos o multitenant, por su definición en inglés, asentados sobre una misma infraestructura cuyos recursos son compartidos entre sí. El cliente dentro de éste modelo de servicio desconoce, físicamente y con exactitud, donde se encuentra localizada su información, así como los recursos, físicos y lógicos, predestinados para satisfacer sus demandas.

Éste modelo, en términos generales, permite que el servicio incurra en bajos costos, sea elástico, escalable, auto eficiente y accesible para un amplio espectro de potenciales clientes.

Como existen beneficios, existen desventajas, las cuales, principalmente, están relacionadas con los requerimientos puntuales del cliente y las políticas y regulaciones que él o su organización deben cumplir. Se debe tener claro y entender que al ser una plataforma compartida y no de uso exclusivo, se desconoce el tipo de clientes e información que se encuentra asentada en la infraestructura, los cuales pueden incurrir en riesgos de seguridad altos que pueden impactar negativamente en el negocio o el individuo, sino se cuenta con un proveedor de servicio calificado, con experiencia y que cuente con un plan de seguridad, contingencia y recuperación definido. Por otro lado, al conocer y entender que es una plataforma compartida es necesario aplicar políticas de seguridad y encriptación rigurosas sobre la información que se provisionará en el servicio, con el objeto principal de reducir los riesgos e impactos que podrían producirse sobre una infraestructura que no se conoce y no se gestiona.

1.2.2. Almacenamiento en la Nube Privada

El siguiente modelo de almacenamiento en la nube es el privado o Private Cloud Storage, por su definición en inglés, cuenta a nivel técnico con las mismas características y opciones que el almacenamiento en la nube pública como son la elasticidad, escalabilidad, auto eficiencia, disponibilidad, seguridad, entre otras, su principal diferencia es que cada uno de los recursos, infraestructura y servicios contratados son dedicados y de uso exclusivo del cliente.

Esta principal diferencia ofrece un nivel de aseguramiento y administración adicional para el cliente, puesto que él conocería y se mantendría al tanto de los recursos tecnológicos, tanto de hardware y software, dispuestos para el funcionamiento del servicio adquirido.

Este modelo de almacenamiento permite al cliente, hasta cierto punto y de acuerdo a los convenios y contratos alcanzados, tener un cierto grado de injerencia dentro de la toma de decisiones sobre la adquisición, configuración, modificación, implementación o eliminación de la infraestructura que es o será destinada para las operaciones de su servicio.

Este modelo de almacenamiento, en términos generales, ofrece una elasticidad, principalmente, en las líneas de operatividad y administración del servicio conjunta entre el cliente y el proveedor, así como de la definición de los recursos que se emplazarán para satisfacer el contrato de servicio.

Adicionalmente a las ventajas mencionadas, el almacenamiento en la nube privada se divide en 2 modelos, En Sitio o Fuera de Sitio (On Premise u Off Premise, por su definición en inglés).

En Sitio, el almacenamiento en la nube privada, toda la infraestructura necesaria para el servicio contratado al proveedor se encuentra alojada en el Centro de Datos del cliente. Por el contrario, Fuera de Sitio, toda la infraestructura necesaria

para el servicio contratado se encuentra alojada en el Centro de Datos del proveedor.

Dentro de éste modelo de almacenamiento, un cliente debe considerar y evaluar, previo a la toma de decisiones, los requerimientos y necesidades puntuales y propias de su negocio, así como las políticas y regulaciones propias o externas sobre las cuales debe regirse su información o negocio, con la finalidad de no incurrir en riesgos de seguridad o potenciales problemas legales.

1.2.3. Almacenamiento en la Nube Híbrida

El almacenamiento en la nube híbrida o Hybrid Cloud Storage, por su definición en inglés, en síntesis, es una mezcla de las mejores funcionalidades y características de los 2 tipos de almacenamiento anteriormente detallados.

En el mercado actual, existen varios proveedores que ofrecen a nivel de hardware y software soluciones que permiten ejecutar e implantar éste tipo de almacenamiento, entre los cuales se pueden destacar Microsoft, Panzura y Nasuni.

En éste apartado, Microsoft al contar con una infraestructura extendida y en constante crecimiento, avalada y calificada por distintos expertos en el tema, como Gartner y Forrester, cuenta con una ventaja adicional contra sus competidores.

En la práctica, el almacenamiento en la nube híbrida es la concepción de un repositorio de almacenamiento bien estructurado en el Centro de Datos del cliente y otro dotado al mismo nivel dentro de las instalaciones y en la infraestructura de un proveedor de servicios en la nube.

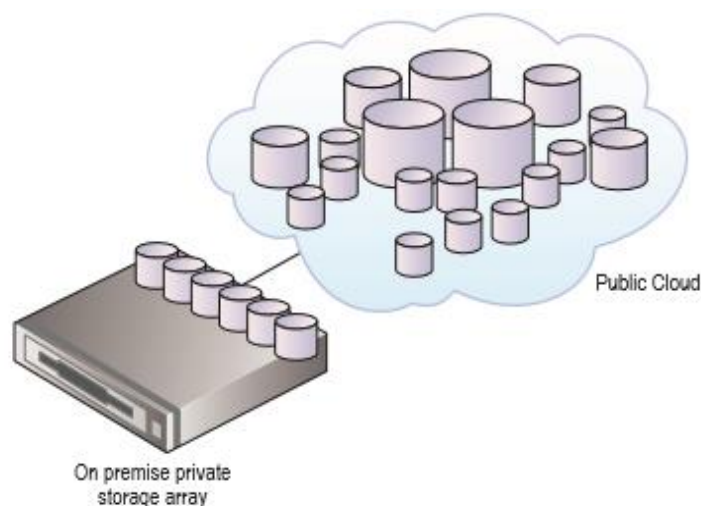


Figura 2. Tipos de Cloud Storage. Almacenamiento en la nube híbrida

Fuente: Nigel Poulton. *Data Storage Networking: Real-World Skills for the CompTIA Storage+™ Certification and Beyond*. Indianápolis, John Wiley & Sons, Inc., 2014. Página 523.

Este modelo de almacenamiento asegura al cliente que su información se encuentre respaldada en ambas ubicaciones, en base a sus necesidades y las del negocio.

1.3. Arquitectura de los Cloud Storage

El almacenamiento en la nube está fundamentado y totalmente soportado por una infraestructura virtual de alto rendimiento que le permite contar con características de gran desempeño tales como la escalabilidad, multitenant, alta disponibilidad, elasticidad y auto eficiencia, entre otras.

En sus inicios, al almacenamiento en la nube se lo catalogaba, únicamente, como un sencillo servicio de almacenamiento de objetos, ésta definición se ha visto reestructurada ampliamente con el tiempo, gracias a la inclusión y surgimiento de una diversidad de nuevas y repotenciadas opciones y funcionalidades.

Su arquitectura está establecida, de manera general, por las siguientes características:

1. Recursos de distribución.
2. Tolerancia a fallos.
3. Durabilidad.
4. Consistencia.

Es importante entender que la arquitectura de los repositorios de datos como servicio, está sujeta y dictaminada por los requerimientos y enfoques que tanto los clientes como proveedores pretenden obtener u ofertar, respectivamente. Por lo tanto, no es posible hablar sobre un marco único en éste aspecto, por el contrario, se pueden establecer criterios comunes y básicos para amalgamar y construir un servicio de éste tipo.

En general, la arquitectura del almacenamiento en la nube actual consiste de 3 capas básicas: Interfaz, almacenamiento lógico y almacenamiento físico.

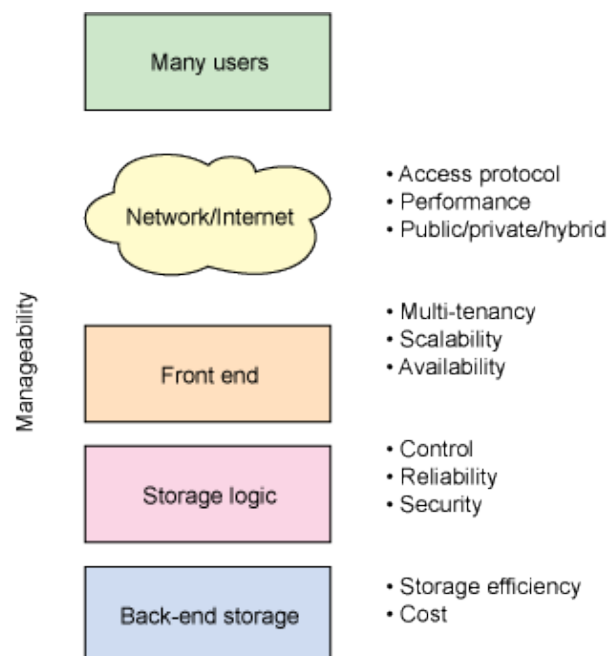


Figura 3. Arquitectura de los Cloud Storage. Arquitectura Genérica

Fuente: Tim Jones. *Anatomy of a cloud storage infrastructure*. Internet. <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-cloudstorage/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

La interfaz es la capa que permite acceder al repositorio mediante una interfaz de programación de aplicaciones o Application Programming Interface (API), por su definición en inglés. Ésta interfaz cuenta con los protocolos necesarios para permitir la comunicación con el sistema de almacenamiento.

El almacenamiento lógico cuenta con una variedad de características que permiten que el servicio cuente con las opciones primordiales de un almacenamiento en la nube, ya sean éstas las cualidades de replicación, redundancia de datos, entre otras.

La última capa es la del almacenamiento físico de la información, la cual utiliza los protocolos de comunicación tradicionales para almacenar y conectar los datos con los discos duros físicos.

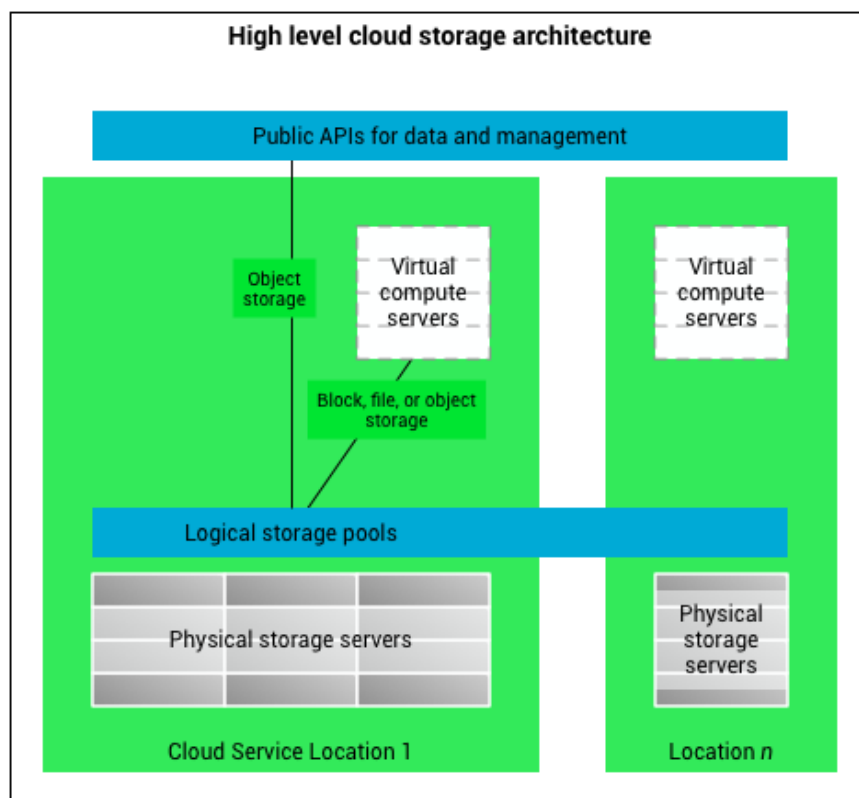


Figura 4. Arquitectura de los Cloud Storage. High level cloud storage architecture

Fuente: Wikipedia. *Cloud Storage*. Internet. https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_storage. Acceso: Febrero 06, 2017.

1.4. Características de los Cloud Storage

Existen una gran cantidad de características, opciones y funcionalidades que se han ido concibiendo con el tiempo gracias al surgimiento de nuevas tecnologías y requerimientos que han fortalecido y favorecido al servicio de almacenamiento en la nube y lo han ubicado como un pilar indispensable y básico dentro de los planes estratégicos de varios clientes y negocios.

Sin embargo, es indispensable tener muy claro las características fundamentales que catalogan al servicio de almacenamiento en la nube como tal.

A continuación, se describirán y explicarán a detalle aquellas cualidades que integran y forman parte del almacenamiento en la nube.

1.4.1. Administración.

1.4.2. Accesibilidad.

1.4.3. Rendimiento.

1.4.4. Multi alquiler.

1.4.5. Escalabilidad.

1.4.6. Disponibilidad.

1.4.7. Control.

1.4.8. Eficiencia.

1.4.9. Costo.

1.4.1. Administración

En síntesis, se refiere a la capacidad de gestionar un sistema con la mínima cantidad de recursos.

Sin lugar a duda para cualquier cliente o negocio es indispensable que la administración de un servicio de almacenamiento, indistintamente de la plataforma y modelo que emplee, sea manejable, flexible, autosuficiente,

soportado y rentable, cualidades que son mucho más valorables si son comparadas con la inversión que podría suponer el contar con un repositorio de almacenamiento con tales capacidades de manera local.

Es importante establecer que mientras más adaptables, fáciles y útiles sean las características de gestión mucho más valorables y rentables serán para un cliente o negocio, puesto que uno de los objetivos de adoptar éste tipo de servicio es reducir tiempos y costos, mientras automatizan e incrementan sus capacidades y opciones de mercado.

1.4.2. Accesibilidad

Ésta característica, en términos generales, hace referencia a los mecanismos y protocolos utilizados para acceder al servicio de almacenamiento en la nube.

Uno de los métodos de acceso más extendidos y comunes utilizados por los proveedores de éste tipo de servicio son los servicios web mediante interfaces de programación de aplicaciones (APIs).

La mayoría de APIs están construidas bajo los principios de la arquitectura de software de Transferencia de Estado Representacional o Representational State Transfer (REST), por su definición en inglés, los cuales se caracterizan por ser un esquema base de objetos desarrollado sobre la capa de transporte del HTTP, proveyendo simplicidad y eficiencia.

Se debe tener en consideración que para utilizar los mecanismos REST APIs se requiere de una integración adicional con aplicaciones.

Al ser una desventaja éste tipo de integración, han surgido y se han desarrollado métodos de acceso comunes, los cuales permiten integrar los servicios de almacenamiento en la nube mediante protocolos de comunicación ampliamente extendidos y conocidos tales como NFS, CIFS o FTP.

Sin embargo, existe un mecanismo adicional, desarrollado y adaptado para el almacenamiento en la nube. WebDAV, creación y control de versiones distribuidos en la web o Web Distributed Authoring and Versioning, por su definición en inglés, es un mecanismo de comunicación basado en HTTP que permite que la web se convierta en un recurso modificable y legible.

1.4.3. Rendimiento

El principal aspecto para analizar y entender ésta característica reside en la capacidad de transferir la información de un cliente hacia un almacenamiento en la nube.

El principal problema que limita ésta característica se encuentra asociado con el Protocolo de Control de Transmisión o Transmission Control Protocol (TCP), por su definición en inglés, el cual es una opción ideal cuando se trata de mover cantidades de información pequeñas a través de internet, pero resulta poco práctica y eficiente cuando se trata de mover datos de gran tamaño, puesto que puede impactar negativamente en los tiempos de entrega de la información y potencialmente en la pérdida parcial de los mismos.

Varios proveedores de servicio han concebido y desarrollado nuevos mecanismos y protocolos de comunicación que permitan un mejor rendimiento y eficiencia a éste nivel.

Una de éstas nuevas soluciones de comunicación es el protocolo Fast and Secure Protocol (FASP).

1.4.4. Multi alquiler

Ésta característica se refiere al soporte de múltiples usuarios o inquilinos, donde cada uno de ellos cuenta con la capacidad de acceder al almacenamiento en la nube.

En general, ésta característica está relacionada con muchas de las capas que conforman la estructura del almacenamiento en la nube, debido a que es la que permite segregar y definir los objetos relacionados con cada uno de los usuarios creados en la plataforma.

1.4.5. Escalabilidad

Se refiere a la capacidad que tiene la plataforma de escalar de acuerdo a las demandas y necesidades de desempeño, costos o carga de los usuarios sin impactos negativos dentro de la infraestructura de servicio de almacenamiento en la nube.

Ésta característica puede estar presente en varias opciones del almacenamiento en la nube. La escalabilidad de carga, ancho de banda del almacenamiento en la nube; escalabilidad geográfica, distribución geográfica de la información; o la escalabilidad funcional, crecimiento o decrecimiento del espacio contrato, son algunas las alternativas que ofrece éste tipo de característica dentro del almacenamiento en la nube.

En términos generales, la infraestructura del almacenamiento en la nube debe ser capaz de escalar, horizontal o verticalmente, sin impacto para los usuarios.

1.4.6. Disponibilidad

La disponibilidad hace referencia a la capacidad, grado de confiabilidad y medida que tiene el sistema e infraestructura para mantenerse en funcionamiento.

Todos los proveedores de almacenamiento en la nube deben contar con todas las condiciones tecnológicas necesarias para asegurar la disponibilidad del servicio e información de los clientes.

Existen varias metodologías y herramientas tecnológicas que permiten cumplir con esta condición extremadamente necesaria para la infraestructura de almacenamiento en la nube. Una de éstas técnicas conocidas y extendidas a lo largo de las infraestructuras tecnológicas tradicionales y modernas es el de respaldo y replicación de la información y configuraciones del servicio adquirido, el cual permite reducir la pérdida de datos y elevar los niveles de recuperación de la plataforma.

1.4.7. Control

Ésta característica hace referencia puntualmente a la capacidad que tienen los usuarios de controlar y gestionar la infraestructura de almacenamiento en la nube en aspectos particulares como la configuración de costos, replicación, rendimiento, accesos, monitoreo, entre otros.

1.4.8. Eficiencia

Ésta es una de las características más importantes dentro del almacenamiento en la nube, puesto que permite medir cuan eficiente y útil es éste.

Para que una infraestructura de almacenamiento en la nube sea más eficiente, mayor cantidad de información y datos debe almacenar. Para alcanzar éste nivel de eficiencia, opciones tecnológicas como la compresión o duplicación de datos son empleadas e instauradas por los proveedores de éste tipo de servicio para optimizar sus recursos y reducir costos de almacenamiento.

1.4.9. Costo

Se refiere al costo del almacenamiento. La capacidad de reducir costos de uso es una de las características más notable del almacenamiento en la nube.

Los costos de éste tipo de plataforma pueden estar establecidos por diversas variables, tales como el costo de adquisición, reparación, suministro de energía, entre otros.

La correcta administración del costo del almacenamiento en la nube, desde una perspectiva financiera, puede resultar beneficiosa en ciertos modelos de negocio.

1.5. Políticas de seguridad, ética y legalidad sobre los Cloud Storage

La seguridad y ética en la administración de la información, en términos generales, indistintamente de la tecnología o infraestructura que se emplee, es un asunto importante para individuos y organizaciones de todo nivel, que entienden que su bien y activo primordial y de mayor valor son los datos que recopilan y generan.

La información cumple un rol importante dentro de las funciones núcleo de cualquier negocio. Sin éste insumo, es prácticamente imposible que una empresa o individuo establezca un vínculo productivo real, puesto que en esencia los datos permiten analizar, tomar decisiones, competir, generar, producir, controlar, mantener y arriesgar dentro y fuera del mercado en que se encuentre.

Al ser un bien tan importante es indispensable protegerlo y gestionarlo de la manera más oportuna y adecuada, en base a las mejores prácticas y estándares regulatorios a nivel nacional e internacional, cuyas prácticas, soluciones y lineamientos se encaminen a alcanzar dichos objetivos.

Con el crecimiento y nacimiento exponencial de recursos tecnológicos y soluciones es indiscutible suponer riesgos y retos a cualquier nivel. En cuanto a seguridad y ética sobre la gestión de la información, supone consideraciones y lineamientos muchos más importantes que establecer y determinar puesto que, tanto individuos como empresas, buscarán acoger las mejores opciones para

resguardar sus datos y evitar que los mismos sean dañados, hurtados o eliminados.

Para todos los servicios en la nube, en general, ésta temática resulta mucho más importante y requiere de definiciones y soluciones muchos más minuciosas, rigurosas y específicas que alienten y calmen a los usuarios a asumir el riesgo y reto de extraer su información de sus centros de datos y entregárselos a terceros para su gestión, compartida o no, en infraestructuras locales o extranjeras, fuera de su control y administración.

El no afrontar o asumir este asunto de manera correcta y frontal, por parte de los proveedores de éste servicio, puede provocar, sin temor a dudas, la pérdida de fiabilidad y confianza de clientes, y por tal motivo, el colapso de su posición, acciones, mercado y completo negocio.

Es el punto de inflexión que determina si te encuentras dentro de las opciones de mercado fuertes, cuyo objetivo es asegurar que todos los objetivos de sus clientes sean alcanzados en base al cumplimiento de las mejores prácticas del mercado en cuanto a seguridad y políticas.

CAPÍTULO II. Conceptualización y estructuración de un Cloud Storage en un entorno de trabajo

2.1. Requerimientos y necesidades

La gran diversidad de negocios y opciones de mercado a nivel local e internacional han permitido que tanto clientes como empresas cuenten con requerimientos tecnológicos muy puntuales y hasta cierto punto exigentes con la finalidad de alcanzar, primordialmente, sus objetivos dentro y fuera de su negocio; así como para adaptarse y enfrentar, con los mejores instrumentos y herramientas a su disposición, aquellos retos propios generados por la competencia del mercado.

El definir los requerimientos y necesidades es uno de los pasos más importantes, fundamentales e iniciales dentro de la concepción, estructuración, desarrollo e implementación de cualquier solución tecnológica, puesto que a partir de éste insumo se establecerán con mayor claridad todos aquellos parámetros, lineamientos y costos directamente relacionados con un proyecto.

Sin requerimientos es prácticamente imposible considerar un proyecto o iniciativa similar como real o viable, pues no se cuenta con una idea definitiva y clara de lo que se espera conseguir o alcanzar, ocasionando, indudablemente, a asumir el riesgo en un proyecto con éstos antecedentes, pérdidas económicas, retrasos en tiempos de entrega y respuesta, modificaciones constantes de la solución, inestabilidad del personal involucrado, entre otras tantas consecuencias propias de una incorrecta o inexistente definición de necesidades.

Los clientes junto con los proveedores de cualquier servicio, indiferente de la rama que se analice, representan un papel protagónico en la determinación de requerimientos y necesidades. Para ello, los clientes deben tener claro lo que quieren conseguir y los proveedores deben ser aquellos guías que encaminen,

esclarezcan, validen y asienten todas las ideas y necesidades del cliente previo a una toma de decisiones definitiva y puesta en marcha de un proyecto.

Sobre el servicio de almacenamiento en la nube, puntual y primordialmente, las necesidades y requerimientos que se plantean cubrir son las de continuidad del negocio, recuperación ante desastres, contingencia y alta disponibilidad de la información. Aunque cabe resaltar, que las opciones antes mencionadas no son exclusivas de éste tipo de servicio y mucho menos son únicas dentro del mismo, pero si es importante recalcar que engloban uno de los aspectos fundamentales para los clientes y negocios en general, el aseguramiento de la información en el tiempo.

En base a esta visión general, de las virtudes, características y cualidades del servicio de almacenamiento en la nube deben girar y dirigirse los requerimientos para la implementación de ésta solución.

Es indispensable que los clientes entiendan, comuniquen y definan bien sus necesidades en base a las limitaciones y potenciales ventajas del almacenamiento en la nube, con la finalidad de plantear de manera correcta y coherente un proyecto integral que satisfaga tanto requerimientos individuales como del negocio.

La definición de requerimientos es imprescindible para que tanto clientes como proveedores sean capaces de estructurar e integrar una solución completa, simple o compleja, capaz de cubrir el espectro de necesidades en base a las virtudes y cualidades del servicio de almacenamiento en la nube.

2.2. Recursos y herramientas de trabajo y tecnología

Como se ha explicado en el capítulo anterior, se entiende por almacenamiento en la nube, de manera general, al conjunto o granja de servidores que ofrecen servicios de almacenamiento a individuos y empresas, en sitio o fuera de sitio,

con opciones de costos muy bajos y nivel de rendimiento competente y de altísima calidad.

Clarificados y estructurados los objetivos y requerimientos específicos a solventar, por parte del cliente y su equipo de trabajo emplazado y organizado para analizar, probar y seleccionar la solución más acorde a sus necesidades y realidad, es indispensable y una buena práctica inicial, consultar, investigar y examinar, a libertad de elección o bajo los criterios tecnológicos de consultoras expertas en el tema, tales como Gartner, Inc., Forrester Research, Forbes, entre otras, las soluciones de mercado existentes a nivel local e internacional, donde los criterios y variables a considerar se basen y centren en la reputación y presencia de la solución y la empresa dueña de la misma, así como de los socios comerciales existentes en la región y a nivel local. Otras de las variables a considerar y de suma importancia, son la adaptabilidad y flexibilidad de la solución de acuerdo a los requerimientos planteados, los costos de inversión, nivel de soporte, seguridad y disponibilidad de la solución.

Las soluciones existentes, a la fecha, para este tipo de servicio son diversas y ofrecen un sin número de opciones legales para su contratación y adquisición directa o indirectamente, a través de socios o representantes comerciales con presencia nacional o internacional. Es recomendable, por ésta misma diversidad de opciones y sobre todo considerando el tamaño de la empresa o la necesidad a solventar contactar con un representante competente de la solución capaz de aclarar y validar el requerimiento y ofertar la opción más versátil y útil para el negocio o cliente, teniendo en cuenta que las necesidades y objetivos de un individuo, para con su información, no son los mismo que para una empresa que factura millones de dólares al año y que cuenta con miles de servicios de información dispersos alrededor de ciudades y regiones.

Seleccionada la solución definitiva que solventará los requerimientos de almacenamiento del cliente o negocio, el equipo encargado del despliegue y administración del nuevo recurso puede disponer de las diversas herramientas y servicios básicos que la empresa proveedora de la solución pone a disposición

para la gestión completa del mismo, considerando el nivel de contrato previamente firmado.

Al hacer referencia a servicios y herramientas básicas, se habla de aquellos relacionados a suplir y proporcionar aspectos puntuales de la solución, tales como, conectividad, accesibilidad y monitorización con características y funciones técnicas simples y básicas para la administración del servicio.

Debido a la alta demanda, modelo de negocio y crecimiento de éste tipo de soluciones y tecnologías, se debe entender y conocer que las distintas y nuevas herramientas, creadas y ofertadas, por los mismos dueños de las soluciones y empresas terceras, manejan distintos tipos de versiones con la finalidad de ofrecer características más específicas y mayores recursos de visualización, gestión, control y seguridad; los cuales pueden resultar atractivos o indispensables para un negocio o cliente, dependiendo de su entorno, presupuesto, capacidad y necesidad.

La oferta de herramientas y recursos de trabajo disponibles, a nivel lógico o físico, para el manejo, despliegue e implementación de éste tipo de servicio es diverso y gigante, pueden cubrir los aspectos funcionales más básicos, tales como la visualización de los objetos almacenados en el repositorio, así como ofrecer funcionalidades complejas y de alto nivel, como el análisis y visualización de los datos almacenados o la recuperación automática de los datos en la nube o un centro de datos alternos ante un desastre. Por lo expuesto anteriormente, es necesario, como cliente, considerar y analizar las necesidades y objetivos puntuales del negocio sobre el servicio contratado, previo a la adquisición de una o varias de éstas herramientas que no se encuentren dentro del catálogo de servicios básicos provistos dentro de la solución contratada, puesto que pueden resultar en costos de inversión infructuosos para el negocio y que no representen un valor agregado o beneficioso para el mismo.

Existen en el mercado muchas empresas, considerando a las mismas dueñas de la solución, que ofrecen versiones gratuitas de muchos de sus productos y

herramientas con características reducidas en comparación con sus versiones pagadas o de suscripción, las cuales, dependiendo del entorno y requerimientos propios del negocio pueden suplir y realizar, a cabalidad, las tareas y funciones indispensables dentro del servicio de almacenamiento en la nube.

En términos generales, dependiendo del tipo de plataforma o solución que se seleccione e implemente en la empresa, ya sea por estrategia del negocio, para solventar algún tipo de necesidad relacionada con la capacidad u optimización de recursos de almacenamiento o por otro motivo distinto, se debe entender que, a nivel tecnológico lógico y físico, los recursos a disposición son suficientes y extensos para que previo, durante y posterior a la implementación de una solución de almacenamiento en la nube sea posible su administración y control total.

2.3. Costos

Los costos de los servicios de almacenamiento en la nube son variables y depende mucho del modelo de negocio que puede seleccionar el cliente al respecto, así como las posibles características y configuraciones adicionales que puedan adquirir para solventar u optimizar un requerimiento puntual dentro de su negocio.

Los diferentes proveedores del servicio de almacenamiento que existen en el mercado actual manejan distintos y flexibles modelos de cobro y pago de la solución, lo que facilita y permite al cliente adaptar sus exigencias y funciones en favor de economizar y reducir sus gastos operacionales y técnicos, puesto que, indudablemente, el no invertir en un activo fijo dedicado, sea éste un servidor adquirido por el cliente para cumplir dicha función o un appliance con características específicas provisto por un proveedor de soluciones de almacenamiento estático, tal como NetApp, EMC², HP, entre otros, representa una reducción y ahorro significativo en cuanto a costos, directos e indirectos.

En la *TABLA 1*, se muestran los costos por 1 Gigabyte en los servicios Amazon S3, Azure Storage y Google Cloud Storage dentro del primer Terabyte de almacenamiento contratado.

	Amazon Web Services	Microsoft Azure	Google Cloud Storage
HOT	\$ 0.03	\$ 0.03	\$ 0.026
WARM	\$ 0.024	\$ 0.024	\$ 0.02
COOL	\$ 0.0125	\$0.01	\$ 0.01
COLD	\$ 0.007	—	—

Tabla 1. Costos Cloud Storage

Fuente: CloudBerry Lab. *Amazon S3, MS Azure and Google Cloud Storage Pricing Comparison*. Internet. <https://www.cloudberrylab.com/blog/amazon-s3-azure-and-google-cloud-prices-compare/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

En la *TABLA 2*, se muestran los costos de acuerdo a los descuentos por volumen en los servicios Amazon S3, Azure Storage y Google Cloud Storage. Cabe señalar que Google no ofrece descuentos por volumen.

Terabytes/mes	Amazon Web Services	Microsoft Azure	Google Cloud Storage
2–50	\$ 0.0295	\$ 0.0295	\$ 0.026
50–500	\$ 0.0290	\$ 0.0290	\$ 0.026
500–1000	\$ 0.0285	\$ 0.0285	\$ 0.026
1000–5000	\$ 0.0280	\$ 0.0280	\$ 0.026
>5000	\$ 0.0275	–	\$ 0.026

Tabla 2. Costos Cloud Storage (HOT)

Fuente: CloudBerry Lab. *Amazon S3, MS Azure and Google Cloud Storage Pricing Comparison*. Internet. <https://www.cloudberrylab.com/blog/amazon-s3-azure-and-google-cloud-prices-compare/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

En la *TABLA 3*, se muestran los costos en los servicios Amazon S3, Azure Storage y Google Cloud Storage.

Terabytes/mes	Amazon Web Services	Microsoft Azure	Google Cloud Storage
2–50	\$ 0.0236	\$ 0.0236	\$ 0.026
50–500	\$ 0.0232	\$ 0.0232	\$ 0.026
500–1000	\$ 0.0228	\$ 0.0228	\$ 0.026
1000–5000	\$ 0.0224	\$ 0.0224	\$ 0.026
>5000	\$0.0220	–	\$ 0.026

Tabla 3. Costos Cloud Storage (WARM)

Fuente: CloudBerry Lab. *Amazon S3, MS Azure and Google Cloud Storage Pricing Comparison*. Internet. <https://www.cloudberrylab.com/blog/amazon-s3-azure-and-google-cloud-prices-compare/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Como nota adicional, cabe indicar que los almacenamientos de tipo COOL y COLD no ofrecen descuentos.

La variedad de proveedores del servicio junto con un catálogo amplio de opciones y características permiten al cliente balancear y evaluar conscientemente sus requerimientos y necesidades en tiempo presente y con proyecciones futuras en cuanto a crecimiento y evolución propia de su negocio y de la tecnología involucrada. En éste apartado los clientes tienen una ventaja relativa, al contar a su disposición una gran cantidad de información relacionada con los diferentes proveedores y ofertantes de éste tipo de soluciones, lo cual les asegura tener un espectro amplio de opciones que les permitan sopesar sus necesidades y seleccionar el producto que mejor se adapte a ellos y a su realidad financiera y operativa.

Los costos de la solución de almacenamiento, como tal, pueden variar dentro de un rango de centavos a cientos de miles de dólares, dependiendo de la cantidad de datos que se plantee almacenar y el tiempo de retención de los mismos. Considerando éstos factores y la variabilidad de los precios según las opciones que ofrecen los servicios de almacenamiento en la nube, el cliente debe ser consciente que un análisis inicial y detallado junto con una proyección en base al crecimiento y potenciales necesidades de la solución e información que en ésta almacenarán, les permitirá presupuestar y establecer los costos de implementación y licenciamiento del proyecto y su duración por el tiempo estimado.

El principio fundamental que cualquier cliente debe contemplar dentro de los costos presentes e inherentes en un servicio de almacenamiento en la nube es la flexibilidad para gestionarlos y proyectarlos a corto y largo plazo sin necesidad de requerir de análisis o evaluaciones tecnológicas o financieras complejas y burocráticas. Teniendo en consideración éstos factores y estableciendo lineamientos básicos y estructurados de lo que se tiene, lo que se quiere y lo que se querrá, permitirá que una solución de éste tipo, agregue, ostensiblemente,

valor al negocio, minimizando las pérdidas y gastos infructuosos para el mismo, derivados de equipos físicos estáticos, implementaciones complejas, inversiones iniciales elevadas, licenciamientos costosos y recursos humanos dedicados a dicho servicio.

2.4. Administración del sistema

Con se describe en el capítulo anterior, *CAPÍTULO I. Cloud Storage*, una de las características primordiales de los servicios de almacenamiento en la nube, es su gestión desde la perspectiva del usuario final, puesto que la gestión interna del mismo se enmarca dentro de las mejores prácticas del mercado y aunque cada proveedor de éste tipo de servicio intenta transparentar su administración dentro de contratos de confidencialidad y niveles de servicio acordados, la verdad es que, prácticamente, es imposible conocer al 100% la gestión interna y propia de cada proveedor, por lógicas y simples razones, la seguridad y confidencialidad de sus instalaciones, recursos, patentes e información propia y de terceros, es decir de cada uno de sus clientes.

La administración para este tipo de servicios, en términos generales, se establece bajo dos perspectivas orientadas para el cliente y el proveedor.

Para los clientes o usuarios de servicios de almacenamiento en la nube, la gestión se concentra en mecanismos de comunicación mediante aplicaciones de interfaz gráfica o comandos que les permitan monitorear, analizar, visualizar hasta donde los acuerdos de niveles de servicios y alcances suscritos y contratados lo permitan.

Los proveedores del servicio de almacenamiento cuentan con opciones y funcionalidades mucho más avanzadas que las de los clientes, debido a que requieren accesos y gestión sobre las capas e infraestructura base del servicio, la cual es transparente para los clientes, puesto que ellos, únicamente, pueden gestionar y trabajar sobre las capas lógicas de las soluciones.

Debido a estas razones junto con otros factores determinantes, es, únicamente, posible que los clientes conozcan en términos generales y superficiales como cada proveedor gestiona los recursos emplazados y ofertados para un servicio contratado.

La versatilidad y convergencia de ésta nueva tecnología han provocado que la administración y aprovisionamiento de éste tipo de servicios con lleve al cambio y evolución de los roles y responsabilidades tradicionales de los gestores de ambientes de almacenamiento.

La visión fundamental de un servicio de almacenamiento en la nube apuntala tres enfoques esenciales y comunes relacionados con la contingencia o respaldos, archivamiento de datos y almacenamiento primario, los cuales se pueden segmentar o integrar, de acuerdo a los requerimientos del usuario, en una sola modalidad. Basados en ésta nueva estrategia y visión, los gestores requieren de cualidades y perfiles específicos, a nivel de proveedor o cliente, para realizar y ejecutar las actividades correspondientes sobre las nuevas plataformas de servicio tecnológico.

El aprendizaje y conocimiento continuo debe ser una de las constantes inversiones dentro de estos escenarios con la finalidad de asegurar una correcta administración y vigencias de las nuevas soluciones que, de forma acelerada, crecen y se expanden.

2.5. Mecanismos de seguridad

Para asegurar y proteger los servicios de almacenamiento en la nube, los distintos proveedores cuentan con una diversidad de herramientas y soluciones, propias y externas, en muchos casos, gracias a alianzas estratégicas con empresas expertas o no en el tema, que han encontrado en éstas nuevas plataformas tecnológicas un nicho de mercado floreciente, favorable y explotable debido a la

gran demanda y desconocimiento, en gran medida, de los usuarios sobre los riesgos e implicaciones que existen o pueden existir al incluir dentro de su arsenal de herramientas servicios de éste tipo.

Como cualquier solución tecnológica presente y vigente en nuestros días, es susceptible a sufrir o contar con vulnerabilidades que incapaciten sus funcionalidades o comprometan, intencionalmente o no, los activos, recursos o datos de los clientes y organizaciones. Considerando la premisa anterior, tanto proveedores como usuarios, deben ser conscientes, en mayor o menor medida, de acuerdo a sus objetivos, metas y concepción de negocio, que la solución que ofrezcan o se contrate debe contar con los mecanismos y estrategias adecuadas que aseguren la protección total de la infraestructura, recursos y activos propios como ajenos.

Un proveedor que no cuente o provea los medios y niveles adecuados de seguridad y privacidad, en tecnología o en cualquier tipo de empresa, se expone a reducir y mermar su credibilidad y confiabilidad frente a la competencia, futuros inversores y clientes, lo que conlleva a su inevitable extinción y desaparición dentro de su nicho de mercado, así como a potenciales problemas legales, tanto a nivel nacional como internacional. De igual manera, un cliente o negocio que no visualice a la seguridad como parte integral y prioritaria dentro de su estrategia de negocio y entrega de servicio, arriesga la integridad de su trabajo y, así mismo, puede incurrir en problemas legales y económicos que terminen reduciendo o cerrando su operación.

Con éste antecedente junto con otros factores de conocimiento público relacionados con actividades ilícitas, criminales, activistas, proselitistas, entre algunas otras, que se han acrecentado de la mano con la evolución tecnológica, muchas veces, condenada y ayudada por el criterio poco ético de trabajo de algunas empresas o individuos, soluciones poco competentes y probadas, la priorización de las ganancias antes que el desarrollo de productos y servicios calificados, entre otros factores, directa o indirectamente, relacionados, es imperante y necesario que aquellos proveedores de servicios y clientes,

conscientes y disconformes con ésta realidad, proporcionen y puedan contar con soluciones básicas y sofisticadas que ofrezcan opciones y funcionalidades capaces de mitigar, evitar y resguardar sus activos, sin comprometer otros criterios importantes como lo son el rendimiento, rentabilidad, funcionalidad y capacidad del servicio contratado.

Entendiendo la importancia de la seguridad, sobretodo en una plataforma tan novedosa e indispensable dentro de la transformación digital de cualquier compañía, han surgido, por parte de las empresas proveedoras de servicio como de empresas terceras, directamente e indirectamente, relacionadas con la plataforma tecnológica o con la seguridad informática, cientos de miles de opciones, lineamientos, criterios y soluciones dedicadas a salvaguardar la infraestructura como tal, así como los recursos y objetos que contiene. A continuación, se exponen y detallan los mecanismos de seguridad estándar que los servicios de almacenamiento proporcionan dentro de sus funcionalidades:

2.5.1. Seguridad de Centro de Datos.

2.5.2. Seguridad en Accesos.

2.5.3. Seguridad en la Transferencia de Datos y el Almacenamiento.

2.5.4. Monitorización y Remediación.

2.5.5. Trazabilidad y Auditoría.

2.5.1. Seguridad de Centro de Datos

La prioridad de los proveedores de servicios en la nube es contar, como primera línea de defensa, con instalaciones e infraestructura fuerte, bien estructurada, durable y disponible a nivel físico. Para lograrlo las compañías deben cumplir y contar con ciertas medidas estandarizadas y recomendadas bajo las mejores prácticas y convenciones establecidas sobre los servicios tecnológicos. De manera general, algunos de éstos criterios hacen referencia a la vigilancia y monitoreo 24/7, controles de temperatura, redundancia y contingencia energética, sistemas de emergencia contra incendios, entre otras medidas cautelares y

necesarias para proteger los espacios físicos de la infraestructura dispuesta por la empresa proveedora del servicio.

2.5.2. Seguridad en Accesos

El contar con mecanismos robustos de seguridad sobre los accesos lógicos y físicos de la infraestructura y recursos, es un requerimiento indispensable para asegurar a los usuarios la privacidad, trazabilidad e integridad de sus activos. Mediante mecanismos de autorización y autenticación básicos, como la inclusión de contraseñas o sistemas biométricos, o complejos, como la autenticación de 2 pasos o tokens, se posibilita la restricción y habilitación de los servicios, recursos e información, lo que otorga una suerte de control y tranquilidad a los clientes y empresas.

2.5.3. Seguridad en la Transferencia de Datos y el Almacenamiento

El certificar que los canales de comunicación y transferencia de datos o recursos cuenten y cumplan con medidas y estándares de control adecuados y propicios para proporcionar los valores y niveles de seguridad competentes a cada uno de sus usuarios y empresas son algunas de las prioridades y objetivos fundamentales que todos los proveedores de servicios en la nube deben enfatizar y asegurar.

Mecanismos tales como la criptografía, encriptación punto a punto, redes privadas virtuales (Virtual Private Networks – VPN), protocolos y certificados de seguridad, forman parte de algunas de las soluciones aplicables y viables dentro de ambientes e infraestructura en la nube para proteger y salvaguardar la información alojada en sus centros de datos.

2.5.4. Monitorización y Remediación

La prevención y mitigación son otras de las fortalezas y cualidades que distingue a los diferentes proveedores de servicio en la nube expertos de los novatos e inexpertos.

Al abarcar una gran cantidad de información, componentes y recursos dispersos y diversos, la probabilidad de un desastre catastrófico aumenta exponencialmente, fundamentalmente si no se cuenta con los medios y herramientas que posibiliten la prevención, análisis y gestión de plataformas e infraestructura de éste tipo.

El contar con personal capacitado y entrenado, así como herramientas de monitoreo sobre seguridad y estado de los recursos son opciones prioritarias para mantener disponible los servicios como tal.

2.5.5. Trazabilidad y Auditoría

Las pistas de auditoría permiten tanto a especialistas, administradores y usuarios por parte del proveedor como al cliente, conocer cada una de las actividades y tareas que se ejecutaron o intentaron realizar sobre un servicio contratado.

Ya sea por errores humanos o tecnológicos, así como por actividades sospechosas, ilícitas o criminales, ésta característica permite visualizar y constatar, mediante la trazabilidad de tareas y acciones realizadas, un problema o riesgos de seguridad que pueden comprometer la integridad de los datos, en base a lo cual se pueden tomar las medidas correctivas, cautelares o legales necesarias en beneficio del negocio y su actividad.

En términos generales, dentro del *SUBCAPÍTULO 2.5.1. Mecanismos de Seguridad*, cabe destacar que la mayoría de las plataformas y centros de datos relacionados al servicio de almacenamiento en la nube, al encontrarse emplazados en los Estados Unidos de América, cuentan con normas regulatorias

gubernamentales, estatales e internacionales que obligan a los proveedores de servicios tecnológicos a endurecer y reforzar sus medidas de seguridad, lo que se traduce al cliente como un beneficio y punto favorable frente a otras opciones comparables.

De igual manera, es destacable mencionar algunas de las empresas con prestigio, nacional e internacional, relacionadas con la seguridad, accesibilidad, auditoría y almacenamiento, a todo nivel, que han ahondado esfuerzos y realizado inversiones considerables para ofrecer diversas soluciones, físicas y/o lógicas, para reforzar y ofrecer, tanto a los clientes como a los proveedores de servicios en la nube, protecciones y seguridades con altos niveles de calidad, eficiencia y robustez, a tal punto que suelen ser calificadas y consideradas dentro del usos de agencias de inteligencia, gubernamentales y militares de varios países. Dentro de éstas, podemos resaltar a NetApp, DellEMC, Nasuni, Tresorit, Imperva, Commvault, Veeam, Unitrends, CheckPoint, Fortinet, Palo Alto, entre otras, que destacan en cada uno de sus segmentos y que, a través de sus alianzas estratégicas, pueden otorgar, sobre todo a los clientes y dependiendo del núcleo y criticidad del negocio, un incentivo adicional para trabajar o contratar con A o B proveedor de servicios en la nube, puesto que cada solución, dependiendo de su enfoque y mercado, cuentan con la capacidad de envolver un campo amplio de los componentes que conforman la infraestructura de computación en la nube.

CAPÍTULO III. Microsoft Azure Storage

3.1. Definición

Microsoft ha sido, a lo largo de su historia y dentro del campo tecnológico, una empresa innovadora y pionera, caracterizada, particularmente, las últimas décadas, por invertir, promover y desarrollar productos versátiles, robustos, productivos y adaptivos para un mercado diverso, variable y amplio como el actual, sin descuidar la reputación, calidad y prestigio que exige y mantiene su marca.

En una época donde la palabra globalización es sinónimo de conectividad y velocidad, donde la necesidad fundamental del ser humano y los negocios, en términos generales, es el disponer de información en tiempo real, independientemente, del lugar donde se encuentre, así como, los mecanismos o medios que se utilicen para acceder a la misma, empresas tecnológicas como Microsoft han aunado en esfuerzos, inversiones, estudios y desarrollos, a gran escala y en diferentes campos, para alcanzar y proveer a sus distintos y potenciales usuarios y clientes de herramientas y productos con la capacidad de satisfacer ésta prioridad en auge.

La información es el núcleo fundamental, tanto para personas o negocio, el cual posibilita tomar decisiones y acciones respecto a objetivos o necesidades puntuales, por tal motivo, contar con herramientas que permitan mantenerla, asegurarla y resguardarla, por el tiempo de vida que determine el creador o benefactor de la misma, es un requerimiento primordial para nuestra sociedad. La volatilidad y dinamismo de los datos, así como su tratamiento y procesamiento, exigen medios capaces de gestionarlos y contenerlos dentro de esquemas y estándares tecnológicos y de seguridad extremadamente altos y robustos.

Éstas nuevas necesidades del ser humano y del mercado junto con las características y particularidades propias de la información, han propiciado que

tanto empresas y comunidades tecnológicas desarrollen y generen servicios y productos sumamente innovadores y con potenciales, inimaginables años atrás. Es así como Microsoft, en un apartado tan peculiar y extendido como lo es el tema del servicio de almacenamiento, ha prosperado y contribuido, a gran escala, los últimos años, con productos altamente competentes, enfocados en ofrecer, adicional al servicio de almacenamiento como tal, ciertas características imprescindibles y sumamente necesarias, tales como la alta disponibilidad, redundancia geográfica, respaldo, recuperación de desastres, continuidad del negocio, entre otras, para mantener en línea y vigencia el activo más importante de los individuos, empresas y sociedad, en general, su información.

Microsoft consciente de las nuevas exigencias, necesidades, requerimientos y dificultades de sus clientes y el mercado actual sobre la gestión total de los datos e información que, a pasos inmensurables, se genera, evoluciona y expande, estructurada y no estructuradamente, ha concebido y desarrollado soluciones, a medida de pequeños y grandes clientes, con la capacidad de contener y gestionar volúmenes y cantidades de información inmensurable, sin inadvertir y comprometer rendimiento, potencialidad, funcionalidad y seguridad, a todo nivel, lo que permite a los usuarios contar con una infraestructura tecnológica, física y lógica, con la total capacidad y eficiencia para administrar y mantener sus datos.

Azure Storage es la solución y servicio de almacenamiento en la nube creado y desarrollado por Microsoft con el objetivo primordial de ofrecer y otorgar, tanto a aplicaciones como a los datos de sus clientes, la durabilidad, disponibilidad y escalabilidad que requieren para satisfacer y solventar sus requerimientos.

Con la visión y estrategia de que tanto individuos como negocios cuenten con la capacidad de competir dentro de los nuevos escenarios y mercados, Microsoft Azure Storage, posibilita que sus usuarios puedan construir y generar soluciones e información a gran escala, así como la provisión de los recursos y robustez necesarios para almacenar, contener y mantener los mismos.

La solución de Microsoft es escalable, característica que permite almacenar y procesar de cientos a millones de kilobytes a terabytes de datos que facultan y facilitan distintos escenarios desde Big Data para análisis científicos, financieros o mediáticos hasta datos requeridos para una pequeña aplicación web de una PYME. Gracias a su versatilidad y dinamismo Azure Storage, al momento, es capaz de almacenar trillones de datos de sus clientes y gestionar millones de peticiones por segundo.

Azure Storage es un servicio de almacenamiento que es accesible y puede ser utilizado desde cualquier parte del planeta con acceso a internet. Está diseñado y concebido para distintos tipos de aplicaciones; despliegues, sean éstos en la nube, híbridos o en sitio; así como, para ser empleado por diversos mecanismos de acceso y conectividad, ya sean éstos equipos de escritorio, servidores, dispositivos móviles, entre otros.

Gracias a la versatilidad, así como la constante innovación y actualización del servicio, por parte de Microsoft y socios de tecnológicos y de negocio, los clientes pueden contar con un servicio de punta que otorga una variedad y cantidad de utilidades y características de almacenamiento que mejoran y optimizan la calidad de sus actividades junto con la garantía, por parte del proveedor, de la estabilidad y vigencia, en el tiempo, de su información.

Como generalidad es importante recalcar que Azure Storage forma parte integral de los servicios de gestión de datos de Microsoft, se encuentra principalmente asociado a ofrecer servicios y características de respaldo y recuperación. Muchos otros productos ofertados por Microsoft emplean Azure Storage para ejecutar y proveer sus actividades y funciones.

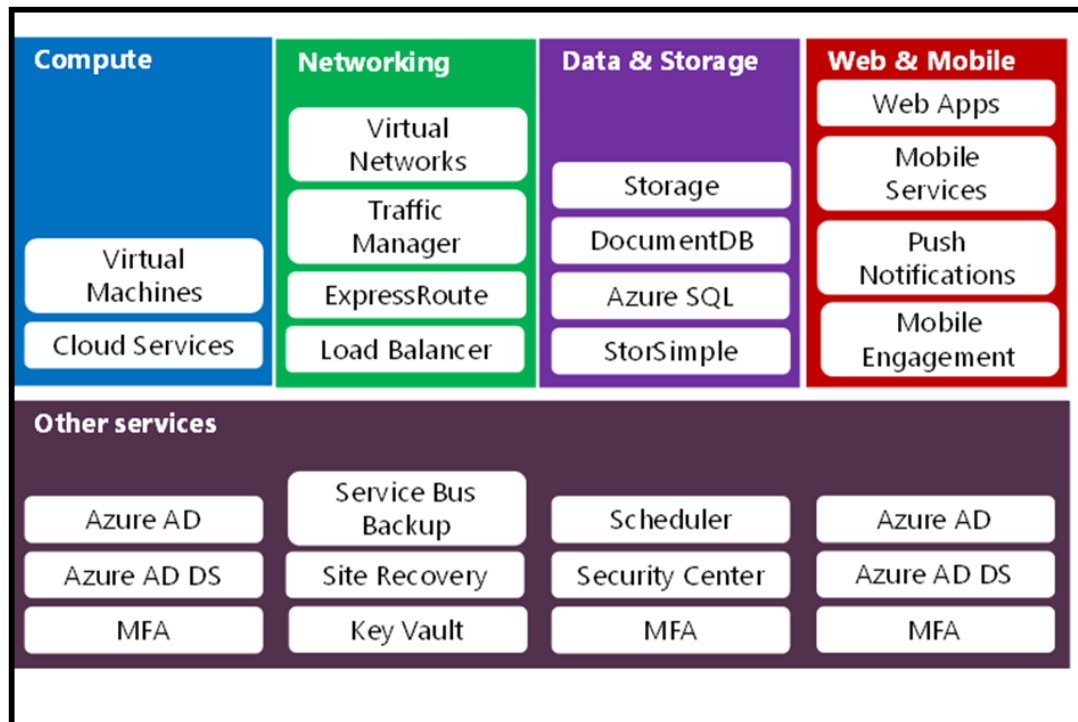


Figura 5. Storage as an Azure component

Fuente: Policht, Marcin; Stamatovski, Marjan; Kellington, Jason; Sampaio, Telmo. *Implementing Microsoft Azure Infrastructure Solutions*. 2016

Adicionalmente, cabe destacar que todos los servicios provistos y ofertados por Microsoft Azure se encuentran en constante actualización y soporte de nuevas funcionalidades y características en beneficio de los requerimientos de los clientes y las exigencias tecnológicas y empresariales que se renuevan y evolucionan a un ritmo acelerado.

3.2. Características y especificaciones técnicas

El servicio de Microsoft Azure Storage ofrece una diversidad de opciones y características que proporcionan, de acuerdo al cliente, negocio, necesidad y presupuesto, la solución ideal para el almacenamiento de información y datos, estructurados o no estructurados, a cualquier escala.

Los clientes cuentan, dentro del servicio de almacenamiento de Microsoft, con la versatilidad para construir uno o varios repositorios de datos en base a sus requerimientos actuales o proyecciones futuras, sin la preocupación de dimensionar incorrectamente el servicio, no poseer la infraestructura necesaria u otros aspectos, que en un escenario on premises resultarían impactantes y contraproducentes para el negocio. La escalabilidad y adaptabilidad del servicio, junto con la disponibilidad de recursos, prácticamente, ilimitados y garantizados, eliminan las ataduras y proporcionan a los clientes las facilidades y mecanismos para expandir, resguardar y acrecentar sus datos y mercados dentro de los alcances y objetivos previstos al contratar éste tipo de servicios.

El servicio de almacenamiento de Azure provee algunas cualidades y especificidades que se exponen y describen a continuación, sin ningún orden particular, y que permitirán entender el alcance y recursos con los que cuenta Microsoft sobre éste tipo de infraestructura.

3.2.1. Elasticidad

La elasticidad de Azure Storage permite que los datos almacenados, así como, las peticiones, usos y despliegues de éstos sean manejables y posibles a cualquier nivel, escala o audiencia dependiendo las necesidades, alcance y proyecciones del cliente.

3.2.2. Auto partición

Técnicamente el servicio de almacenamiento de Microsoft utiliza sistemas de auto partición que proporcionan balanceo de carga automático de los datos en base al tráfico procesado. Ésta cualidad posibilita que Azure Storage automáticamente disponga de los recursos necesarios para resolver o solventar la demanda sobre aplicaciones y datos.

3.2.3. Multiplataforma

El servicio de almacenamiento puede ser utilizado en diferentes escenarios y accedido desde cualquier tipo de dispositivo de escritorio o móvil. De ésta manera, si el negocio del cliente requiere almacenar y sincronizar datos desde un dispositivo móvil, Azure Storage faculta y permite la integración híbrida de ambas plataformas para el uso que el negocio y el cliente determinen más adecuado.

Esta cualidad otorga a Azure Storage, adicionalmente, la capacidad de soportar una diversidad de sistemas operativos y lenguajes de programación de escritorio, web y móviles, que facilitan y promueven el desarrollo de aplicaciones a conveniencia del cliente y de su conocimiento.

Técnicamente, el servicio cuenta con REST APIs para habilitar la comunicación bidireccional de datos, envío y recepción, de cualquier cliente sobre los protocolos HTTP/HTTPS.

3.2.4. Pago por uso

Una de las fortalezas y grandes ventajas de los servicios en la nube, en términos generales, es la facilidad de pagar, únicamente, por lo que se utiliza, sin incurrir en gastos adicionales que no se hayan concertado o acordado, previamente, con el proveedor. Ésta cualidad otorga a cada cliente la capacidad de controlar al máximo sus costos y gestionarlos de acuerdo a las exigencias del negocio y del mercado, contando con un servicio completamente en actividad, sin pérdidas o deficiencias en cuanto a su utilización.

Los costos sobre el servicio de almacenamiento son determinados por distintos factores y configuraciones propias de la solución, tales como la región o ubicación geográfica del centro de datos que alojará la suscripción y cuenta, el tipo de cuenta que se seleccione, el tipo de replicación de datos, la capacidad, transacciones y salida de datos del almacenamiento, entre otras opciones.

3.2.5. Replicación

Una de las fortalezas y ventajas del servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft es la replicación y respaldo de los datos de sus clientes para asegurar la durabilidad y alta disponibilidad de los mismos frente a escenarios catastróficos, físicos o lógicos, naturales o no, que podrían ocasionar la destrucción, pérdida o inaccesibilidad de los mismos.

El principal objetivo de ésta característica es la protección y preservación de la información, aplicaciones o recursos de los usuarios en conjunción del cumplimiento estricto de los niveles de servicio acordados, Service Level Agreement, por su definición en inglés.

Azure Storage ofrece distintas opciones de contingencia en éste ámbito, que pueden ser analizados y seleccionados de acuerdo a la criticidad e importancia de la información, requerimientos propios del cliente y el negocio, o, simplemente, por los costos relacionados a la solución ofertada.

Las opciones provistas por el servicio pueden ser las siguientes:

3.2.5.1. Almacenamiento con redundancia local

Locally redundant storage (LRS), por su definición en inglés, consiste en la réplica o respaldo de tres copias de información del usuario en un mismo centro de datos de una única región.

3.2.5.2. Almacenamiento con redundancia zonal

Zone-redundant storage (ZRS), por su definición en inglés, consiste en la réplica o respaldo de tres copias de información del usuario en dos o tres centros de datos dentro de una o dos regiones.

3.2.5.3. Almacenamiento con redundancia geográfica

Geo-redundant storage (GRS), por su definición en inglés, consiste en la réplica o respaldo de seis copias de información del usuario, tres de ellas se mantienen en el centro de datos de la región principal y las otras tres copias se almacenan en una región secundaria ubicada a cientos de miles de kilómetros de distancia de la principal.

3.2.5.4. Almacenamiento con redundancia geografía y acceso de lectura

Read-access geo-redundant storage (RA-GRS), por su definición en inglés, consiste en la réplica o respaldo de seis copias de información del usuario, tres de las cuales se envían a un centro de datos de una región geográfica secundaria. Éste tipo de réplica ofrece la capacidad y funcionalidad de acceder a los datos de ambos centros de datos, simultáneamente, a diferencia de las tres opciones anteriores.

3.2.6. Escalabilidad

El servicio de almacenamiento de Microsoft provee a sus clientes la capacidad de escalar y emplear una o múltiples cuentas o recursos de almacenamiento de acuerdo a las necesidades de su información o aplicaciones con el objeto de proporcionar el más óptimo rendimiento y potenciar sus actividades de manera versátil, práctica e inmediata.

3.2.7. Administración

Azure Storage puede ser gestionado de manera sencilla y dinámica a través de la interfaz gráfica de usuarios o Graphical User Interface (GUI), por su definición en

inglés, así como a través de interfaces de línea de comandos o Command Line Interface (CLI), por su definición en inglés, herramientas propias de Microsoft.

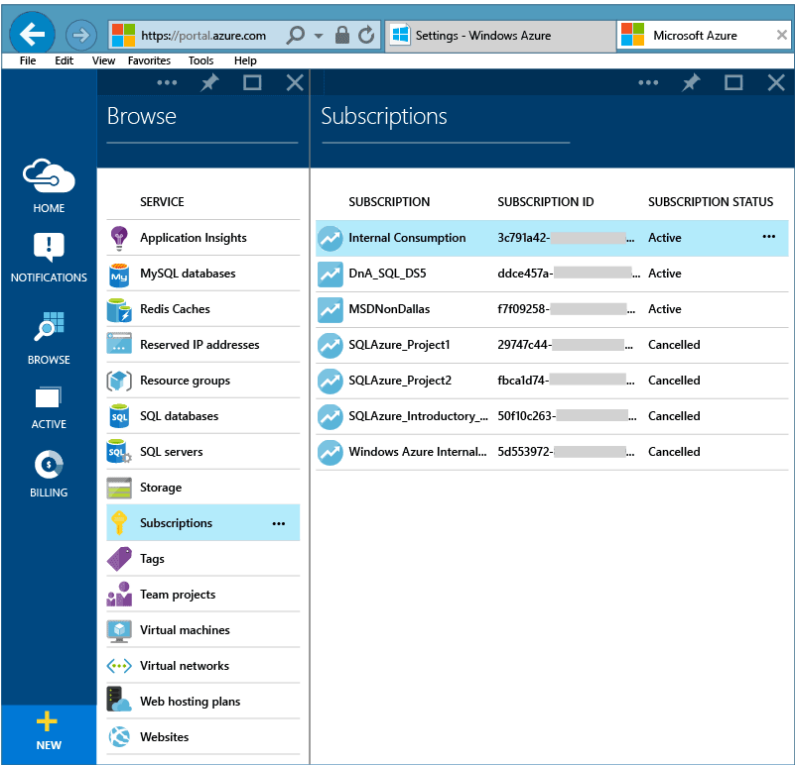


Figura 6. Azure Portal

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

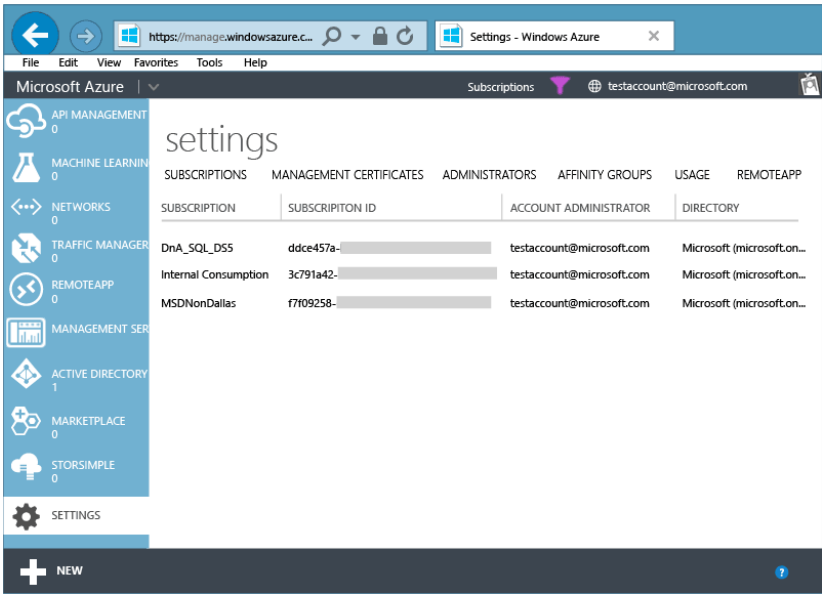


Figura 7. Azure Classic Portal

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Mediante Azure Portal (GUI) o Azure Classic Portal (GUI), así como a través de Powershell (CLI) y Azure (CLI), los usuarios y operadores tecnológicos del servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft cuentan con la capacidad de administrar, automatizar, controlar y ejecutar actividades y tareas diversas sobre los servicios y recursos relacionados a su cuenta contratada de manera segura y eficiente.

La interfaz gráfica, permite a los usuarios menos expertos familiarizarse con los componentes de Azure Storage amigable e intuitivamente.

La interfaz línea de comandos requiere de un nivel de conocimientos más avanzado que los del usuario común, en cuanto a los comandos y sentencias propias de Azure y Powershell para ejecutar distintas tareas sobre el servicio. A diferencia de las GUI, ofrece mayores recursos y opciones al usuario para realizar actividades mucho más complejas de manera inmediata y eficiente.

```
PS C:\> # Download blobs into the local destination directory.
PS C:\> $blobs | Get-AzureStorageBlobContent -Destination $DestinationFolder

Container Uri: https://yourstorageaccountname.blob.core.windows.net/imagecontainer
Name          BlobType      Length      ContentType      LastModified      SnapshotTime
----          -
HelloWorld.png BlockBlob      65477      application/octet... 1/22/2015 5:37:24 ...
VERBOSE: Transfer Summary
-----
Total: 1.
Successful: 1.
Failed: 0.
```

Figura 8. Powershell y Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

3.2.8. Seguridad

Azure Storage provee un conjunto de opciones y capacidades en cuanto a seguridad para certificar que tanto aplicaciones, datos o recursos de sus usuarios se encuentren protegidos.

Por si misma, la cuenta registrada y generada para el servicio de almacenamiento puede ser asegurada mediante productos adicionales y características propias de Microsoft como lo son Azure Active Directory o los controles de acceso basados en roles, Role-Based Access Control (RBAC), por su definición en inglés.

La información en tránsito, de punto a punto, puede ser cifrada con tecnologías como HTTPS, SMB 3.0 o Encriptación del lado del cliente (Client-Side Encryption, por su definición en inglés), mientras que los datos y recursos pueden ser encriptados, automáticamente, al almacenarse en Azure Storage mediante el Servicio de encriptación de almacenamiento o Storage Service Encryption (SSE), por su definición en inglés.

A nivel de hardware lógico, el sistema operativo y los discos de datos utilizados por recursos tales como las máquinas virtuales pueden ser encriptados mediante la tecnología de Azure, encriptación de disco o Azure Disk Encryption, por su definición en inglés.

Adicionalmente, el control y delegación de accesos a la información y objetos almacenados en Azure Storage pueden ser gestionados mediante el servicio Shared Access Signatures (SAS), por su definición en inglés.

3.2.9. Monitorización

El diagnosticar, monitorear y solventar problemas en servicios y componentes distribuidos en los ambientes de nube puede ser más complejo que hacerlo para ambientes tradicionales, por tal motivo, es importante contar con herramientas y tecnologías que permitan ejecutar y realizar éstas tareas, eficiente, satisfactoria y proactivamente.

Azure Storage ofrece un conjunto de componentes y características específicas y dedicadas para ofrecer al usuario las capacidades y recursos necesarios para monitorear y controlar el estado y funcionamiento del servicio contratado.

Una de las soluciones ofertadas es Azure Storage Analytics, por su definición en inglés, la cual mediante la generación y almacenamiento de logs provee métricas acerca del estado de la cuenta de almacenamiento suscrita. La información recopilada, que se almacena en componentes propios de Azure Storage, independientes de la suscripción del usuario, puede ser utilizada para analizar el uso del servicio, peticiones de datos o para diagnosticar problemas y errores de almacenamiento.

La característica de monitoreo permite, en términos generales, analizar y diagnosticar el estado, capacidad, rendimiento y disponibilidad del servicio de almacenamiento contratado.

3.3. Tipos de almacenamiento y cuentas

Azure Storage ofrece distintos tipos de servicios de almacenamiento y cuentas de almacenamiento.

Los servicios de almacenamiento son creados y desplegados en una suscripción de Azure Storage contratada y, únicamente, son accedidos por la cuenta del servicio generada.

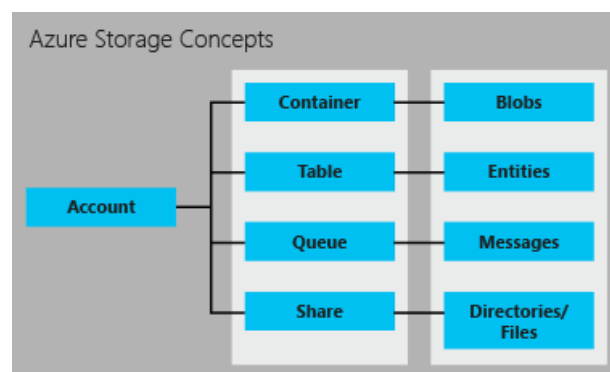


Figura 9. Azure Storage

Fuente: Myers, T., Macy, M., Wheeler, S., Harrington, D., Archer, T. *Introduction to Microsoft Azure Storage*. Internet. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-introduction>. Acceso: Febrero 02, 2017

Las cuentas de servicio pueden ser de dos tipos: Cuentas de almacenamiento de propósito general o General-purpose Storage Accounts, por su definición en inglés; y cuentas de almacenamiento Blob o Blob Storage Accounts, por su definición en inglés.

3.3.1. Cuentas de Almacenamiento de Propósito General (General-purpose Storage Accounts)

Es un tipo de cuenta que permite al cliente acceso a los distintos tipos de almacenamiento que ofrece Azure Storage, así como a los discos de máquinas virtuales que forman parte de la cuenta suscrita.

Esta cuenta puede ser utilizada tanto en las opciones de rendimiento estándar como premium del servicio de almacenamiento.

3.3.2. Cuentas de Almacenamiento Blob o Blob Storage Accounts

Las cuentas de éste tipo cumplen con la función específica de acceder y almacenar datos no estructurados como objetos (BLOBS). Ésta tiene las mismas características y capacidades sobre durabilidad, disponibilidad, escalabilidad y rendimiento de la cuenta antes mencionada. Su particularidad radica en que se encuentra diseñada para utilizarse, únicamente, con almacenamientos tipo BLOB de dos clases, en Bloque (Block) y Anexos (Append).

Adicionalmente, éste tipo de cuentas disponen de funcionalidades dinámicas para el acceso a datos que permiten a los clientes reducir costos y determinar la gestión más conveniente de los mismos de acuerdo a su uso y disponibilidad. La característica tiene por nombre Capa de Acceso o Access Tier, por su denominación en inglés, y cuenta con dos opciones, la una es la capa de acceso

en caliente o Hot Access Tier, la cual puede ser habilitada para servicios de almacenamiento donde los datos son accedidos con mayor frecuencia, y la segunda opción es la capa de acceso en frío o Cool Access Tier, la cual puede ser habilitada cuando los datos almacenados no son frecuentemente accedidos y utilizados.

Mientras que los tipos de almacenamiento pueden ser de 4 tipos: Almacenamiento de Blobs (Blob Storage), Almacenamiento de Tablas (Table Storage), Almacenamiento en Cola (Queue Storage) y Almacenamiento de Archivos (File Storage).

3.3.3. Almacenamiento de Blobs o Blob Storage

Éste tipo de almacenamiento es utilizado para guardar y mantener gran cantidad de datos no estructurados diversos. Representa una solución de bajo costo y escalable para los clientes que requieren almacenar una gran cantidad de información de este tipo.

Los datos que se pueden almacenar son:

- Documentos,
- Fotos, imágenes, videos, música y blogs,
- RespalDOS de archivos, computadoras, bases de datos y dispositivos,
- Imágenes y textos para aplicaciones web,
- Datos y archivos de configuración para aplicaciones en la nube y,
- Logs de información y datos extensos que forman parte de Big Data.

Toda la información se almacena y mantiene dentro de un contenedor, al cual es posible asignarle niveles y políticas de seguridad. Los contenedores se encuentran concebidos como carpetas de archivos que proporcionan y permiten al usuario organizar y administrar la información de manera eficiente y expedita.

En términos generales, las cuentas de almacenamiento pueden tener N número de contenedores, así como los contenedores pueden tener N número de blobs, considerando que la capacidad máxima de cada cuenta de almacenamiento es de 500 terabytes de información.

Los Blob Storage se dividen en tres tipos soluciones: blobs en bloques (block blobs), blobs en anexos (append blobs) y blobs en páginas (page blobs).

3.3.3.1. Blobs en Bloques o Block Blobs

Los Blobs en Bloques se encuentran optimizados para el acceso secuencial, carga y descarga de información, motivo por el cual son ideales y una excelente opción para la transmisión (streaming) y el almacenamiento de contenido multimedia.

A nivel técnico, la solución divide los datos en pequeños bloques de 4 megabytes que optimizan y mejoran el acceso, carga y descarga de la información.

3.3.3.2. Blobs en Anexos o Append Blobs

Este tipo de solución se encuentra construida y optimizada para tareas operacionales puesto que no soporta modificaciones sobre el contenido almacenado, únicamente, soporta la adhesión de nuevos datos.

3.3.3.3. Blobs en Páginas o Page Blobs

Están optimizados para las operaciones de lectura y escritura aleatoria, y se encuentran limitados a un tamaño máximo de 1 terabyte.

3.3.3.4. Almacenamiento de Tablas o Table Storage

Es utilizado para almacenar conjuntos de datos parcialmente estructurados en tablas que no cuentan con la arquitectura, diseño y esquema tradicional a diferencia de las bases de datos relacionales.

En general, es un almacén de datos NoSQL, basado en claves y atributos, que permite la generación acelerada de grandes cantidades de datos, así como su acceso inmediato, capacidad que permite una alta disponibilidad, adaptabilidad y escalabilidad sobre la información y evolución de los requerimientos de los usuarios y aplicaciones.

Su dinamismo, flexibilidad, facilidad y bajo costo en contraposición a las tecnologías SQL tradicionales, permite a los clientes contar con una opción de almacenamiento eficiente y factible para la construcción y generación de información.

Adicional a las opciones de acceso comunes y extendidas para el resto de tipos de almacenamiento, cuenta con la opción del protocolo OData, que facilita la comunicación y consultas avanzadas mediante otras tecnologías (JSON, XML, entre otras).

Técnicamente, el número de tablas que se pueden crear y almacenar se encuentra limitado al espacio máximo contratado en la suscripción. De igual manera, cada entidad puede crecer hasta 1 megabyte en cuanto a tamaño y poseer hasta 252 propiedades distintas. Adicional, cada entidad cuenta con tres propiedades básicas, una clave de partición (Partition Key), una clave de fila (Row Key) y una marca de tiempo (Timestamp), las cuales son utilizadas para crear los índices clusterizados de la tabla, optimizando y mejorando el rendimiento de las consultas y acceso a los datos.

3.3.4. Almacenamiento en Cola o Queue Storage

Esta solución provee un almacenamiento temporal confiable de mensajería que permite el procesamiento de flujos de trabajo de procesos para la comunicación asíncrona entre distintos componentes y servicios en la nube, on premise, móviles u otros.

Técnicamente, una cuenta de almacenamiento puede contener N número de colas, así como cada cola puede contar con N número de mensajes hasta un máximo de 500 terabytes, capacidad límite de información que puede alcanzar una cuenta de almacenamiento. Los mensajes, por su parte, pueden tener un tamaño máximo de 64 kilobytes.

3.3.5. Almacenamiento de Archivos o File Storage

Este ofrece almacenamiento de archivos compartido para aplicaciones que utilizan los servicios Service Message Block (SMB) estándar. Cada archivo compartido puede ser organizado en múltiples carpetas y niveles.

En cuanto a funcionalidad, tanto máquinas virtuales como los servicios en la nube de Azure, así como las aplicaciones on premise pueden compartir datos de archivos entre componentes de aplicaciones a través de los recursos compartidos creados.

Cada directorio puede contener múltiples archivos y carpetas. Cada archivo puede tener un tamaño máximo de 1 terabyte mientras que los archivos compartidos no pueden exceder los 5 terabytes.

3.4. Arquitectura y topología

Como se ha expuesto y presentado en puntos anteriores, Azure Storage es un servicio de almacenamiento en la nube construido y distribuido por Microsoft.

La esquematización y conceptualización que sustenta y concibe este tipo de solución requiere de un diseño, arquitectura, infraestructura y recursos, físicos y lógicos, robustos, probados y capaces de soportar altos niveles de trabajo y exigencias de los clientes. Por tal motivo, el estructurar una plataforma de éste tipo, imperiosamente, debe estar acompañado de personal capacitado, experto y cualificado para construir y visualizar las necesidades desde el punto de vista del negocio y el cliente con la finalidad de ofrecer la mayor cantidad de beneficios tecnológicos y reducir, prácticamente a cero, los posibles problemas y vulnerabilidades que puedan resultar de su implementación, uso y/o actualización.

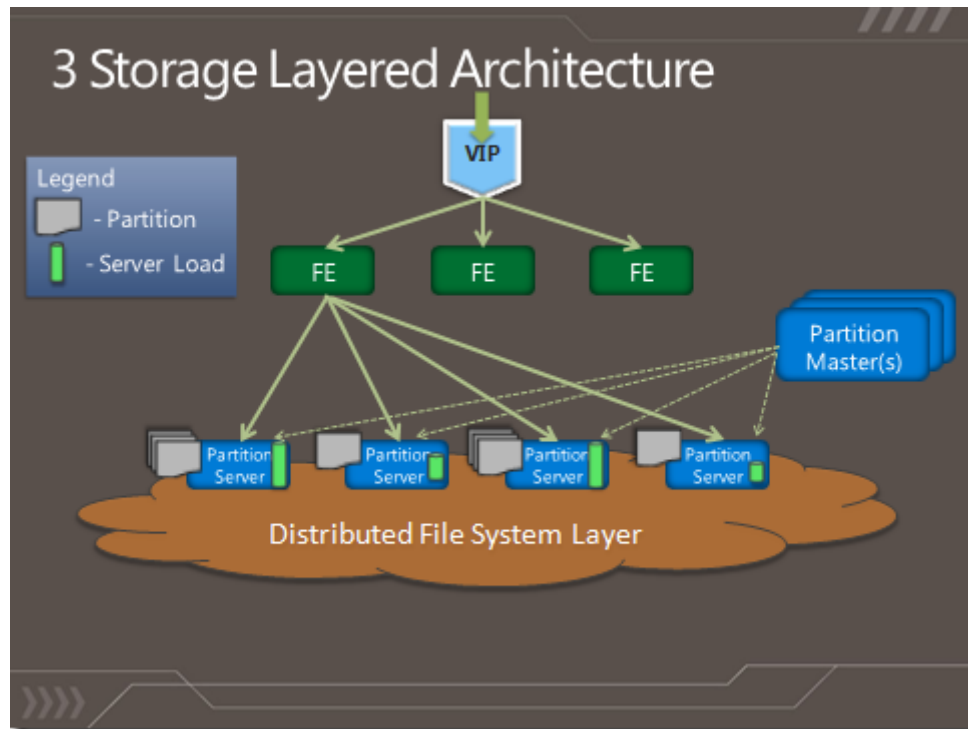
Azure Storage se ha diseñado y desarrollado en función del cumplimiento de estándares de calidad gubernamentales e internacionales, así como de funcionalidades y características que permitan a clientes, negocios y proveedores de servicios contar con herramientas sólidas con la capacidad de solventar cualquier tipo de requerimiento de almacenamiento actual, sin descartar las evoluciones e innovaciones, a corto, mediano o largo plazo, que puedan surgir y generarse sobre las tecnologías de almacenamiento.

En base al argumento y concepto anterior, se abstrae que el servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft se ha estructurado bajo tres capas tecnológicas que conceden las funcionalidades y uso requerido:

3.4.1. Capa Interfaz o Front-End Layer.

3.4.2. Capa de Partición o Partition Layer.

3.4.3. Capa de Distribución y Replicación del Sistema de Archivo o Distributed and Replicated File System (DFS).



10. Arquitectura de Azure Storage

Fuente: Brad Calder. *Windows Azure Storage Architecture Overview*. Internet. <https://blogs.msdn.microsoft.com/windowsazurestorage/2010/12/30/windows-azure-storage-architecture-overview/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

3.4.1. Capa Interfaz o Front-End Layer

La Capa Interfaz es la encargada de registrar y receptar todas las peticiones, autenticaciones y autorizaciones de los usuarios para direccionarlas y transferirlas a la Capa de Partición correspondiente para su procesamiento y diligencia.

Gracias al recurso tecnológico, Mapa de Partición o Partition Map, por su denominación en inglés, ésta capa puede guardar y trazar las rutas de partición sobre los accesos para cada tipo de almacenamiento (Blob, Tabla, etc.), así como determinar que servidor de partición se encuentra controlando y gestionando el acceso al sistema.

3.4.2. Capa de Partición o Partition Layer

Está encargada de gestionar y manejar la división de datos de todos los objetos contenidos dentro del sistema de almacenamiento.

Para una completa y correcta administración cada objeto cuenta con una clave de partición, que la distingue dentro del almacén de datos y optimiza los mecanismos de consulta y recuperación de los objetos y datos almacenados.

Esta capa proporciona, mediante particiones maestras (Partitions Masters) la gestión necesaria para balancear la carga de las particiones de acuerdo a las peticiones y usabilidad que el sistema mantenga.

3.4.1. Capa de Distribución y Replicación del Sistema de Archivo o Distributed and Replicated File System (DFS)

Es la capa que contiene y almacena los objetos y datos a través de los discos de almacenamiento. Adicionalmente, cumple con las funciones de distribución y réplica de la información, a través de uno o varios servidores, con el principal propósito de asegurar su durabilidad y disponibilidad en el tiempo.

3.5. Ventajas y desventajas

Como se ha descrito tanto en éste como en capítulos anteriores el servicio de almacenamiento en la nube es una solución dirigida y disponible tanto para individuos como empresas, cuyo objetivo es contar con una infraestructura de almacenamiento potente y capaz de asegurar y mantener datos, aplicaciones, objetos u otros recursos de información a perpetuidad sin la necesidad de incurrir en gastos, inversiones o implementaciones altas que impacten negativamente las metas y objetivos del individuo o la empresa.

La virtud de éste tipo de opciones es ofrecer a los usuario o proveedores intermediarios un espacio para contener una gran cantidad de información, estructurada o no estructurada, de alta o baja demanda, a bajo costo bajo parámetros de seguridad, contingencia, disponibilidad y vigencia por encima de un centro de datos estándar.

A continuación, se exponen y detallan, en términos generales, las ventajas y desventajas que ofrece la solución de almacenamiento en la nube de Microsoft, sin antes recalcar y resaltar, que como en toda solución informática o no, de acuerdo a la perspectiva, requerimientos y objetivos que se planteen pueden diferir o converger ventajas en desventajas y viceversa.

3.5.1. Ventajas

- La alta disponibilidad, confiabilidad y redundancia provista por Microsoft Azure sobre cada uno de sus servicios y componente en sus centros de datos asentados alrededor del planeta resulta ser un apartado destacable frente a otros proveedores al ofrecer Niveles de Servicio con un porcentaje de tolerancia del 99,95 que presupone, aproximadamente, un estimado 4 horas sin servicio por año, valores que otorgan a los clientes y empresas una estabilidad muy alta frente a escenarios on premises.
- Microsoft consciente del auge de hechos delictivos informáticos, así como de la importancia de los activos de sus clientes y los propios recursos dispuestos y ofertados en beneficio de los negocios y actividades de los mismos, ha invertido, focalizado y enfatizado sus esfuerzos y estrategias en el fortalecimiento y reforzamiento de las seguridades de todos sus servicios y componentes en la nube a nivel lógico, físico y político con el objeto de ofrecer un modelo que integre la detección, evaluación, diagnóstico, estabilización y solución de cualquier inconveniente relacionado con la seguridad de la información. Ésta estrategia y enfoque han permitido que la solución de Microsoft Azure obtenga varias

certificaciones de cumplimiento y sea reconocida como una solución probada y líder en cuanto seguridad en el apartado de Infraestructura como un Servicio (IaaS, por sus siglas en inglés). La estrategia y visión de seguridad implementada y planteada por Microsoft abarca el espectro macro y a detalle de las vulnerabilidades, de ésta manera, los usuarios pueden disponer y contar con varias opciones, características y funcionalidades, tal como la autenticación múltiple o el requerimiento de contraseñas para acceso a aplicaciones o recursos, que incrementan los niveles de protección y aseguramiento de la información y recursos.

- Como se ha enfatizado y expuesto en éste y otros capítulos del documento, la escalabilidad, resulta ser una funcionalidad determinante y fundamental para clientes y negocios, al momento de analizar o plantear un proyecto o soluciones relacionadas con servicios en la nube, Microsoft consciente de su importancia y entendiendo que es una de las columnas vertebrales de la computación en la nube, ha esquematizado, construido y concebido una infraestructura adaptable, flexible y sencilla que permite a sus clientes, mediante un sólo click incrementar o reducir los recursos requeridos de acuerdo a las necesidades del negocio y las actividades en ejecución.
- La rentabilidad y costo efectivo de la solución de Microsoft Azure resulta competitiva y atractiva frente a otros proveedores de servicios en la nube. La flexibilidad propuesta con el pago por uso, así como las suscripciones por períodos de tiempo establecidos, permiten a los clientes y organizaciones gestionar y analizar adecuadamente sus presupuestos y costos. Adicionalmente, la diversidad de servicios y componentes ofrecen a las empresas una opción para reducir gastos y tareas operacionales, así como el mejoramiento de los recursos informáticos.
- Microsoft Azure ha sido reconocido y probado por varias empresas y consultoras tecnológicas como líder en varios segmentos de computación en la nube, tales como Infraestructura en la Nube como Servicio o Cloud

Infraestructure as a Service (IaaS), Servicio de Almacenamiento en la Nube o Cloud Storage Service y Plataforma en la Nube como Servicio o Cloud Platform as a Service (PaaS), catalogándolo y considerándolo como una solución vigente, con una amplia trayectoria y experiencia en el campo, capacitada y adaptable a las exigencias tecnológicas y del mercado.

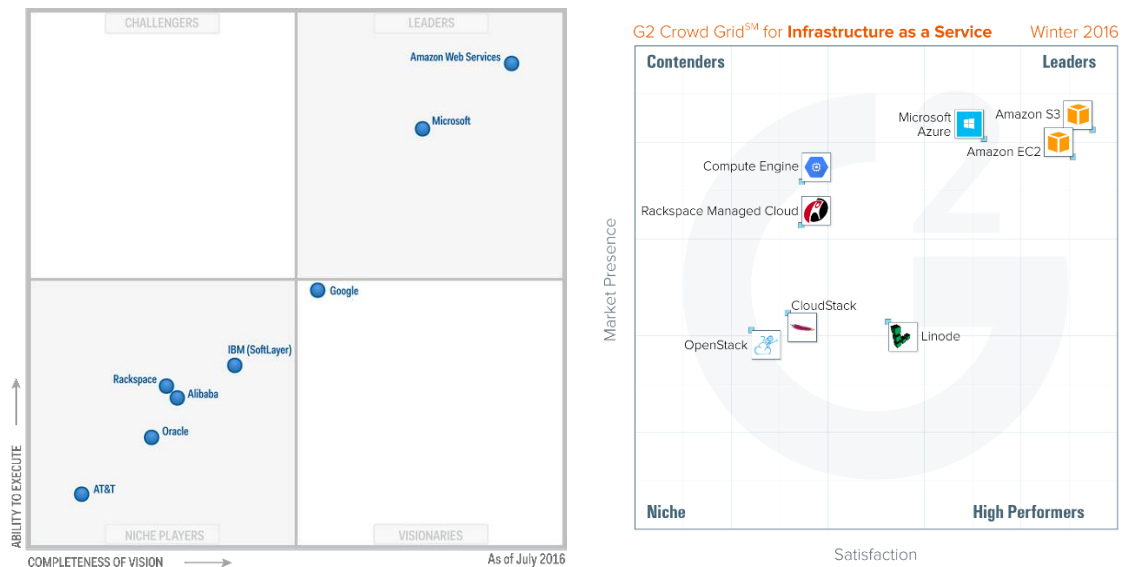


Figura 11. Gartner Magic Quadrant Storage Service (izq.) y G2 Crows Grid for IaaS (der.)

Fuente: Pradeep. *Gartner positions Microsoft as a Leader in the Magic Quadrant for Public Cloud Storage Services*. Internet. <https://mspoweruser.com/gartner-positions-microsoft-as-a-leader-in-the-magic-quadrant-for-public-cloud-storage-services/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Fuente: Adam Beeson. *The Best Infrastructure as a Service Software According to G2 Crowd Winter 2016 Rankings*. Internet. <https://www.g2crowd.com/press-release/infrastructure-as-a-service-winter-2016/>. Acceso: Febrero 06, 2017.

- Microsoft Azure junto a muchos de sus componentes cuenta con certificaciones y avales de cumplimiento legal y regulatorio, a nivel mundial, que permiten a sus clientes y organizaciones cumplir con requerimientos y estándares y exigencias institucionales propios o gubernamentales.



Figura 12. Microsoft Azure Compliance

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

3.5.2. Desventajas

- Para la gestión y administración profunda y a detalle de los diversos componentes y servicios de Microsoft Azure, en general, se requieren conocimientos amplios y extendidos para ejecutar actividades y funcionalidades críticas y relevantes dentro de los ambientes generados, tales como mantenimientos, parchados, monitorización, actualizaciones, entre otros. Esto obliga a los usuarios y organizaciones a capacitarse y prepararse frente a las exigencias operacionales de contar con recursos e infraestructuras no convencionales y ajenas al conocimiento previamente adquirido.
- Es necesario contar con un conocimiento y expertis sobre la plataforma de servicio con el objeto de utilizar, dimensionar y gestionar adecuadamente la infraestructura contratada y, de esta manera, evitar la sobreutilización de recursos y el incurrir en gastos por servicios no utilizados.

- Existen desventajas adicionales, las mismas que en su mayoría se encuentran directamente relacionadas con los recursos, presupuestos y disposición del cliente o empresa, si ambos no cuentan con los requerimientos mínimos indispensables para gestionar o utilizar éste tipo de plataformas y servicios es inevitable suponer y anticipar que existirán un sin número de problemas y conflictos que impactarán y afectarán negativamente la calidad de la solución contratada.

CAPÍTULO IV. Implementación de un sitio alternativo para contingencia de información en la nube, aplicado a la Dirección de Informática de la PUCE

4.1. Requerimientos de la PUCE

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador a través de sus años de vida, desde su fundación y concepción ha evolucionado, inmensurablemente y exponencialmente, ofertando y ofreciendo a la ciudadanía servicios y medios que permitan e impulsen su crecimiento personal, conceptual, ético, académico y profesional, en forma positiva e integra, en beneficio del ser humano como individuo y como parte de una sociedad en constante dinamismo y cambio.

El progreso de la institución y sus servicios hasta la actualidad se ha alcanzado gracias a la integración y simbiosis del conocimiento junto con nuevos mecanismos y herramientas para mantener vigente y activa toda la información desarrollada y generada a través del tiempo para el uso y aprendizaje de las siguientes generaciones.

El conocimiento y, en su defecto, los documentos y registros, el pilar y base donde se asienta, ilustra y funde éste, contienen el mayor bien que para una institución dedicada a la educación y discernimiento puede existir. La información y datos representan éste activo sobre el cual se construye y concibe la reputación, excelencia, estatus y presencia de cualquier institución, más aún sobre una directamente relacionada con la transmisión y proliferación del conocimiento.

Después de varios años en actividad la cantidad de información y datos generados representa un capital importante dentro de una de las instituciones más reconocidas y de mayor trayectoria educativa a nivel país, por lo que resulta imperante contar con estrategias y mecanismos que aseguren su continuidad y

vigencia frente a las nuevas amenazas internas o externas, naturales o humanas, físicas o lógicas que pudieran perpetuar su pérdida o eliminación.

Cabe resaltar que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador cuenta con diversas fuentes de información y datos físicos, lógicos, digitales o análogos que requieren de una atención y tratamiento especial para las operaciones y procesamiento diario de la institución y sus actividades, por lo que, de igual manera, es necesaria una administración y gestión adecuada, estratégica y metódica que procure su protección y vigencia que faculden su utilización y disponibilidad en cualquier etapa y período de tiempo.

Considerando como antecedente lo previamente expuesto y comprendiendo la criticidad y prioridad de la información como medio facultativo, mandatorio y determinante para la enseñanza, conocimiento, toma de decisiones, cumplimiento de objetivos y metas, entre otras, la institución, puntualmente la Dirección de Informática, mediante su Departamento de Base Datos conscientes de las implicaciones e importancia que representa la información para institución elaboró y estructuró, como parte de su Plan de Contingencia y Recuperación de Desastre (Disaster Recovery) y basados en las políticas internas establecidas y oficializadas sobre de la seguridad de la Información, así como en estándares y normas internacionales relacionadas con la continuidad del negocio en cuanto a la protección, aseguramiento y disponibilidad de los datos, un proyecto que por objetivo primordial plantea generar un sitio alterno, fuera del centro de datos de la institución, que mantenga una copia periódica de los respaldos obtenidos de cada base de datos bajo las plataformas en actividad, oficiales y gestionadas por el Departamento, lo que permitiría, en caso de un desastre de dimensiones catastróficas, asegurar los datos de la institución.

El requerimiento del proyecto, en principio, contempla ciertos lineamientos y parámetros puntuales, que se explican y describen a continuación:

- **Sitio Alternativo.** Se requiere de un espacio dedicado fuera de las instalaciones de la universidad para almacenar los respaldos de las bases de datos.
- **Alta Disponibilidad.** Se requiere que el espacio dedicado para el almacenamiento de los respaldos se encuentre accesible los 365 días del año y con funcionalidades que permitan que la información se encuentre siempre disponible y asegurada.
- **Escalabilidad.** Considerando que se almacenarán respaldos de bases de datos distintas y maleables, la solución debe ser flexible y capaz de adaptarse, dinámica y sencillamente, a las exigencias, incremento o reducción de espacio.
- **Rendimiento.** Al ser un sitio alternativo de contingencia, más no un repositorio transaccional y operacional que requiera un consumo constante de información, requiere de las condiciones, recursos y funcionalidades mínimas y básicas para la ejecución de la actividad planteada.
- **Seguridad y Contingencia.** Al ser información sensible y privada de la institución se requiere que, tanto el sitio alternativo junto con la solución que se seleccione, cuenten con los niveles de seguridad, protección y contingencia necesarios que aseguren la integridad de los datos, respaldo de la información almacenada en el repositorio y canales de comunicación seguros y encriptados.
- **Soporte.** Se requiere, por parte del proveedor, el servicio de soporte básico y estándar, acordado en base a niveles de servicio, el cual contemplaría, principalmente, temas de mantenimiento y colaboración sobre la solución de problemas.

- **Precio.** Entendiendo el dinamismo, flexibilidad y maleabilidad de la información se requiere que la solución sea económica y rentable para la institución.

Mientras que no se consideran o plantean soluciones, servicios y recursos relacionados, fundamentalmente, porque el objeto y alcance del presente proyecto y requerimiento no asume, ni contempla un plan de contingencia y recuperación de desastres macro, por el contrario, representa una parte específica del plan y proyecto estratégico y logístico de la Dirección de Informática para la prevención, protección y contingencia de los recursos tecnológicos e información alojados en el centro de datos de la institución. Con respecto a éste apartado, a continuación, se enuncian puntos que han sido descartados o no se incluyen dentro de las necesidades de la universidad dentro el proyecto:

- Respaldo de aplicaciones.
- Respaldo de servidores virtuales o físicos.
- Respaldo de archivos de configuración de aplicaciones y servidores.
- Respaldo de archivos, documentos, imágenes, etc.
- Tiempos de recuperación o reinstalación de servidores, configuraciones, archivos y aplicaciones.
- Sitio alternativo para servidores y aplicaciones.

4.2. Conceptualización y Diseño

Una vez dictaminados y definidos los requerimientos del proyecto, el Departamento de Base de Datos, como líder y auspiciante del proyecto, inicio la ardua tarea metodológica, investigativa y consultiva, de recopilar y analizar información de proveedores y soluciones de almacenamiento, a nivel nacional e internacional, con la capacidad tecnológica, operativa, logística, conceptual y experta de ofrecer el servicio o sitio alternativo de almacenamiento para el

requerimiento de contingencia y recuperación de desastres de la universidad, en cuanto a bases de datos.

A nivel nacional, empresas como Binaria Sistemas e IBM, basados en soluciones e infraestructura IBM, así como Level 3 Communications, antes Global Crossing, Adexus, Nexsys y Business IT cuentan dentro de su catálogo de servicio con soluciones de almacenamiento distribuido y segmentado, en varias opciones, tales como el hosting, housing o nube, que ofrecen, de acuerdo a los requerimientos del cliente o negocio, funcionalidades y características básicas, avanzadas o complementarias, limitadas o no, a la gestión de almacenamiento per se.

El contemplar distintos proveedores y opciones ha ofrecido una perspectiva general y abierta de las diversas funcionalidades, beneficios, contrastes y fortalezas que cada empresa puede o tiene frente a su competencia. Como líderes del proyecto, resulta enriquecedora y válida cada propuesta y ha obligado a conceptualizar y especificar cada detalle del proyecto con el único objetivo de cumplir a cabalidad los requerimientos previamente establecidos mediante la selección de la mejor solución y propuesta recibida.

Las reuniones de trabajo con los distintos proveedores, investigaciones propias, información recopilada personalmente, así como, la emitida y provista por cada proveedor han permitido delimitar y esquematizar el requerimiento y diseñar, en términos básicos, la mejor solución para la institución.

Cabe señalar que el extracto completo de las propuestas y soluciones de servicio solicitados, recopilados y analizados se detallan en los anexos *TABLA 9 y 10*.

Adicionalmente, para alcanzar el nivel de especificidad requerida por la institución, así como para contar con un análisis, relevancia y valoración profunda, exhaustiva y meticulosa de las soluciones propuestas, como líderes del proyecto, se consideraron y consultaron las mejores respuestas y opciones frente a ciertas problemáticas y riesgos generales que podrían suscitarse y presentarse al contar

con un sitio de almacenamiento alternativo (externo), a nivel local o internacional, las mismas que son expuestas a continuación:

PROBLEMA	CUMPLIMIENTO
Ataques internos y externos (Seguridad de la información)	<p>Encriptación de los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Azure. - AWS S3: Encryption Client o Server Side Encryption (SSE). - Google. - Level 3. - IBM.
Estabilidad del Proveedor	<p>Compañías financiera y tecnológicamente estables cuyo núcleo de negocio son los servicios y soluciones tecnológicas a baja, media y alta escala. Son propietarios y dueños de las herramientas y servicios a implementar. Son dueños de las instalaciones y centros de emplazamiento tecnológico (Centro de Datos). No emplean servicios, plataformas o infraestructura de terceros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amazon. - Microsoft. - Google. - Level 3. - IBM.
Accesibilidad	<p>Confiabilidad y disponibilidad de los canales de comunicación de los proveedores. Se considera el ancho de banda del proveedor de red (LEVEL 3) que la institución contrata.</p>

PROBLEMA	CUMPLIMIENTO
Soporte y socios comerciales a nivel nacional	<p>Algunos proveedores de servicios en la nube cuentan con socios comerciales a nivel nacional que facilitarían y agilizarían el nivel de soporte y adquisición sobre la plataforma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Business IT (Microsoft Azure). - Level 3. - IBM.

Tabla 4. Soluciones vs. Problemas.

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Una vez realizado el levantamiento de información pertinente sobre cada propuesta junto con su correspondiente análisis, evaluación, valoración e impacto en contraposición del cumplimiento y lineamientos establecidos por el proyecto, así como el costo beneficio de cada una de ellas para con la institución. Como líderes de proyectos se determinó y formalizó que la solución provista por Business IT mediante Microsoft Azure Storage, es la opción aprobada para solventar el requerimiento establecido.

Con la propuesta seleccionada y conociendo los principios, alcances y funcionalidades de la solución se conceptualizó el diseño de contingencia general del Departamento de Base de Datos sobre el resguardo y almacenamiento de los respaldos de las diferentes bases de datos en sitio y fuera de sitio. Mientras que junto al proveedor se definieron y esquematizaron el diseño y requerimientos necesarios para la implementación, acceso y utilización del espacio de almacenamiento en la nube que se contrataría como parte del proyecto

El diseño de contingencia general comprende tres enfoques: Respaldos a nivel local, Respaldos a nivel de un repositorio local en sitio y Respaldos en la nube.

Dentro del proyecto, los dos primeros enfoques son esenciales para la ejecución del mismo, puesto que serán las fuentes de información primaria para que el tercer enfoque, objeto del presente documento, se desarrollen con éxito cumpliendo las expectativas y exigencias y objetivos de la institución.

Por tal motivo, es importante recalcar que los dos primeros enfoques serán tratados brevemente y documentados de manera general, sin profundizar o enfatizar detalles sobre los mismos.

A continuación, gráficamente, se detalla el diseño de contingencia general esquematizado por el Departamento de Base de Datos:

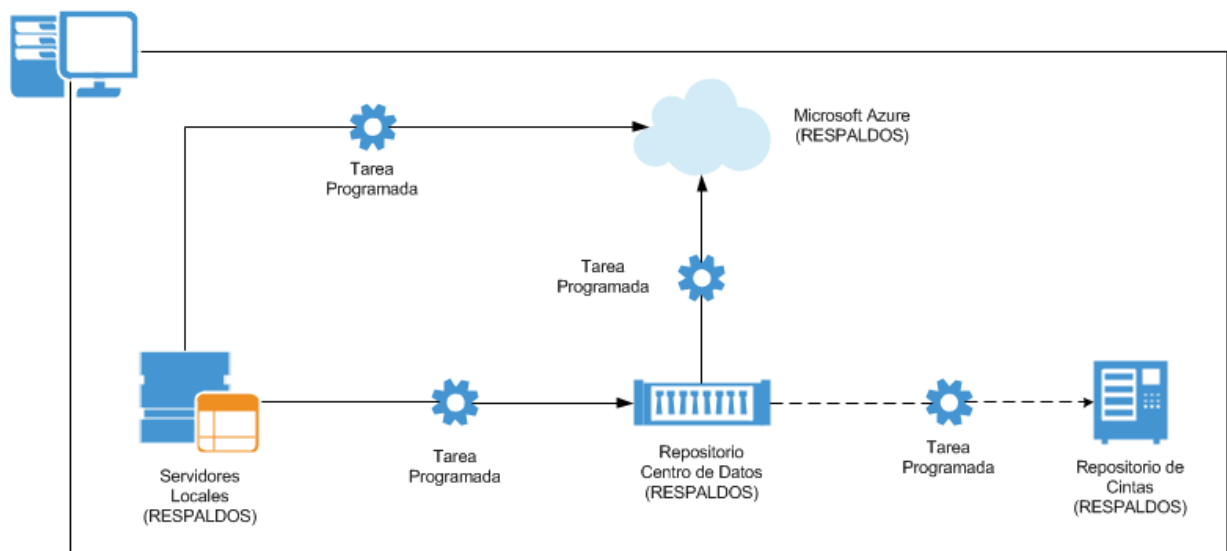


Figura 13. Diseño de Contingencia General de Respaldos

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

En resumen, el diseño se enfoca en almacenar los respaldos en estructuras de tres niveles con la finalidad de contar con tiempos de recuperación bajos, medios y altos, así como de disponer y contener información frente a problemas locales y siniestros a nivel del centro de datos.

Bajo el enfoque de respaldos de tres niveles, la rehabilitación de la información se lograría en horas, días o semanas, tomando en consideración la infraestructura y recursos, físicos o lógicos adicionales, directa o indirectamente, que se requerirían para solventar y recuperar un servicio frente un desastre de cualquier tipo.

Cabe indicar que el esquema de respaldos en citas, utilizado en varios otros planes de contingencia de la institución, adicional al de base de datos hasta el momento. A partir del proyecto propuesto, planteado y una vez analizados las ventajas, desventajas, integridad, consistencia, tiempo útil de vida y tiempos de recuperación de su tecnología, se concluyó y aprobó que la misma pudiera ser reemplazada en su totalidad por la nueva conceptualización de contingencia en desarrollo.

Por su parte, el diseño desarrollado junto al proveedor engloba, únicamente, el proceso y actividades de interconexión de los servidores o repositorios de datos del centro de datos de la universidad con la cuenta generada y contratada con Microsoft Azure, a través del proveedor Business IT.

Dentro de su esquematización, previo a la implementación, el modelo debe cumplir ciertas consideraciones obligatorias para lograr la correcta simbiosis de ambos ambientes, a continuación, se detallan los requerimientos y diseño por parte del proveedor, en el cual se incluye un servidor pivot o intermediario, virtual o físico, que debe cumplir los siguientes estándares y que permitirá la comunicación entre en el centro de datos y la nube:

Sistema Operativo	Windows Server 2012 Standard R2 (x64)
Procesador	2 Dual CPUs, 2 GHz o superior, 2 MB L2 Cache (x64)
Memoria	6 GB
Discos locales	2 Discos (C: 100 GB y D: 1 TB)
Fuentes de Poder	Redundantes.
Interfaces de Red	1 Interfaz de red.
Permisos (Puertos)	80 443

Tabla 5. Requerimientos Hardware Servidor Pivot

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

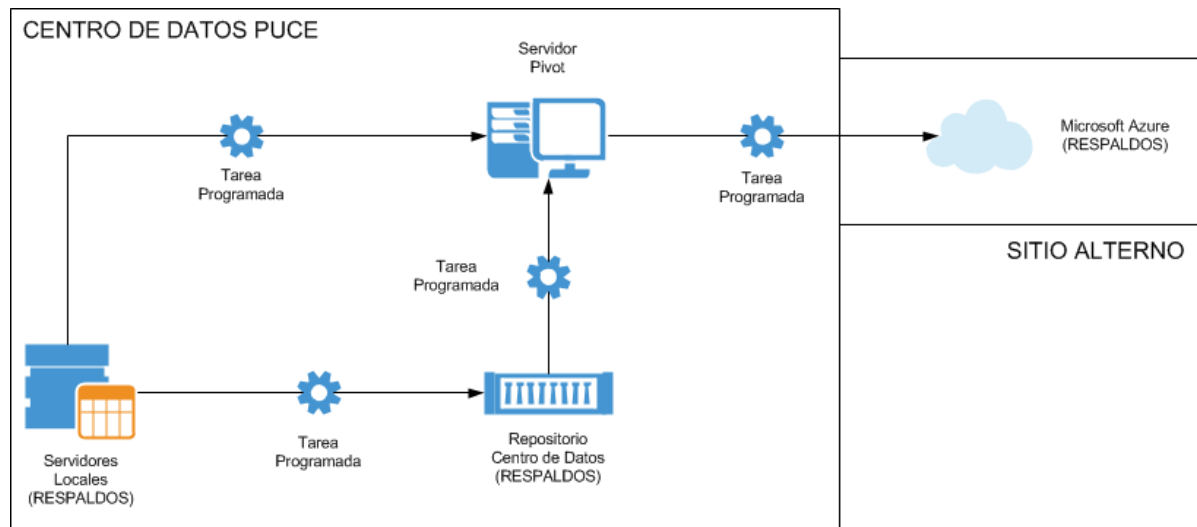


Figura 14. Diseño Contingencia con Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Adicionalmente, se requiere acceso lectura a los servidores o repositorios de almacenamiento fuente de los respaldos de las distintas plataformas de bases de datos, lo cual se puede otorgar a nivel de servidor o una cuenta de acceso a nivel de dominio. Para nuestro caso, se estableció el uso de una cuenta genérica a

cargo de los líderes del proyecto, que contaría con todos los permisos de acceso de lectura y escritura sobre recursos internos.

Los requerimientos iniciales, expresados y solicitados por el proveedor fueron modificados, a nivel de la segunda partición, una vez que se dimensionaron los tamaños de los respaldos existentes, así como la frecuencia con que se ejecutaría la copia de respaldos en la nube, con esto se consiguió una reducción del setenta y cinco por ciento (75%) del tamaño, estableciendo un espacio en disco de 240 Gigabytes aproximadamente.

Dentro de la etapa del diseño, se agregaron requerimientos, a nivel interno y con el proveedor, con la finalidad de optimizar y automatizar la transferencia de respaldos entre los servidores y repositorios locales y el servidor pivot, así como entre el servidor pivot y la cuenta de almacenamiento en la nube.

4.3. Implementación

Con el diseño y esquema de solución establecido y una vez finiquitados los detalles contractuales y conceptuales de la propuesta se inicia la implementación de la solución.

4.3.1. Creación de la cuenta de Microsoft Azure Storage

El usuario debe contar o crear una cuenta de correo de Microsoft (usuario@xxxxoutlook.com), la cual es utilizada para asociar la suscripción del servicio de almacenamiento.

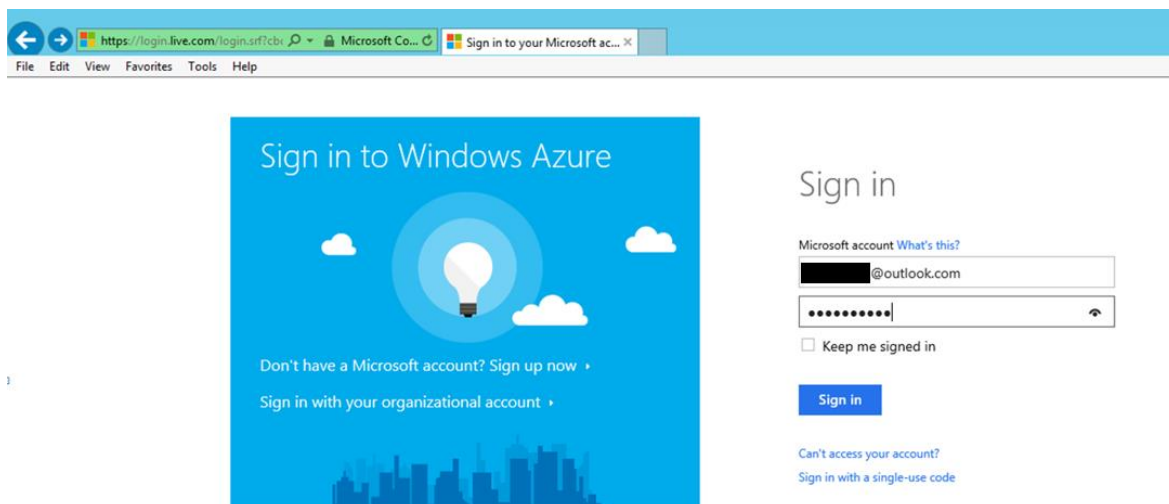


Figura 15. Cuenta de Outlook para Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

La integración con la suscripción contratada es realizada por el proveedor a través de una cuenta maestra propiedad de la empresa.

Cabe indicar que la misma puede ser realizada por cualquier cliente o empresa que cuente con la experiencia y medios de pago electrónicos (Tarjetas de crédito, PayPal, etc.) y no requiera el soporte local de un representante de la solución. Adicionalmente, éste criterio, depende del modelo de negocio, así como de los cumplimientos legales o financieros, internos y nacionales, que deba presentar, gestionar y registrar sobre la adquisición o uso de recursos sobre un presupuesto establecido.

4.3.2. Acceso a la cuenta de Microsoft Azure Storage

Una vez creada y asociada la cuenta de correo a la suscripción contratada, es posible acceder a servicio de almacenamiento, a través de un Portal Web desde cualquier navegador web.

Existen dos portales para los servicios de Microsoft Azure, Azure Portal y Usage and Billing, el primero cuenta con las funcionalidades básicas y avanzadas para gestionar, monitorear, controlar, modificar, crear, actualizar o eliminar los componentes de una suscripción de Azure y los archivos almacenados en la misma. Mientras que la segunda ofrece al cliente un portal informativo acerca de las suscripciones, usos, costos y pagos relacionados a la cuenta.

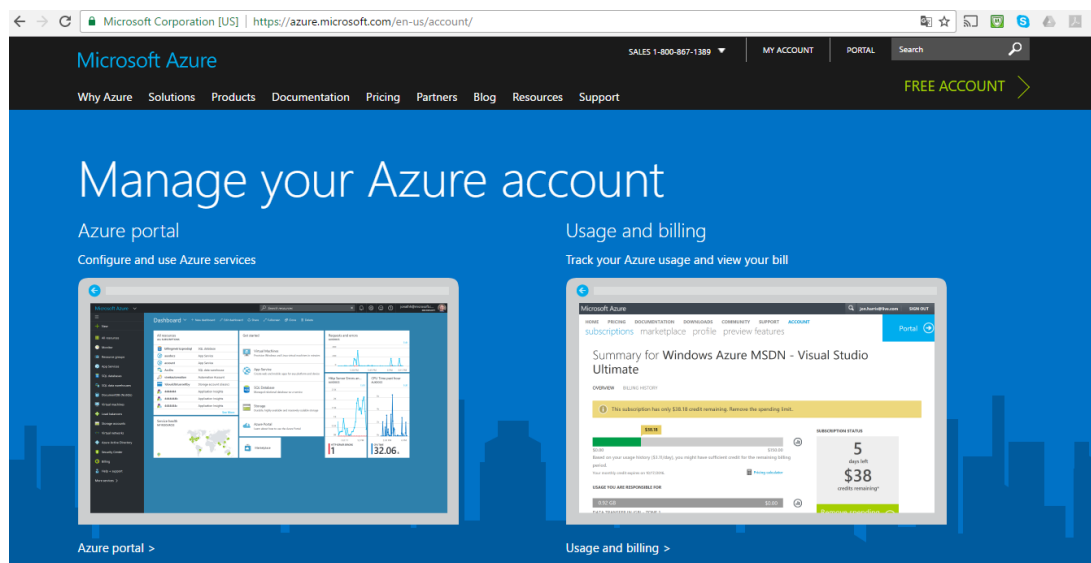


Figura 16. Microsoft Azure

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

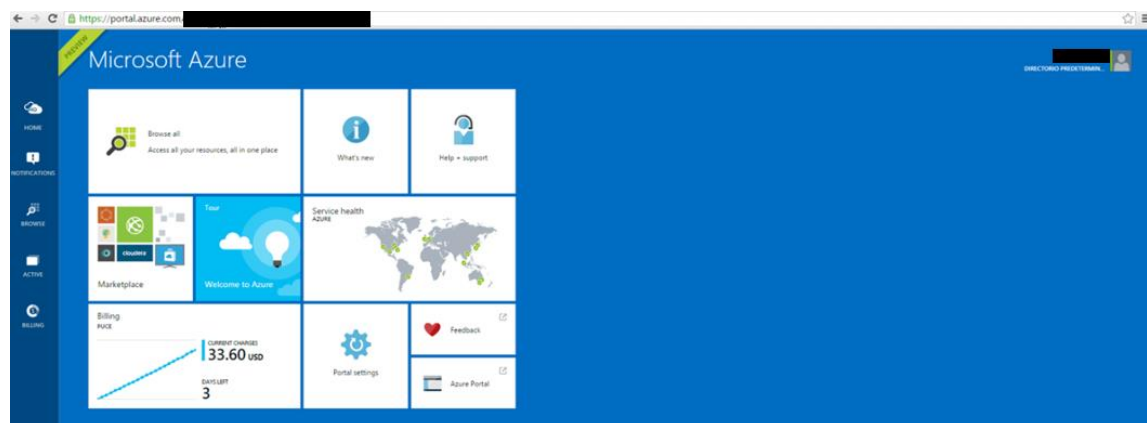


Figura 17. Azure Portal. Inicio

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

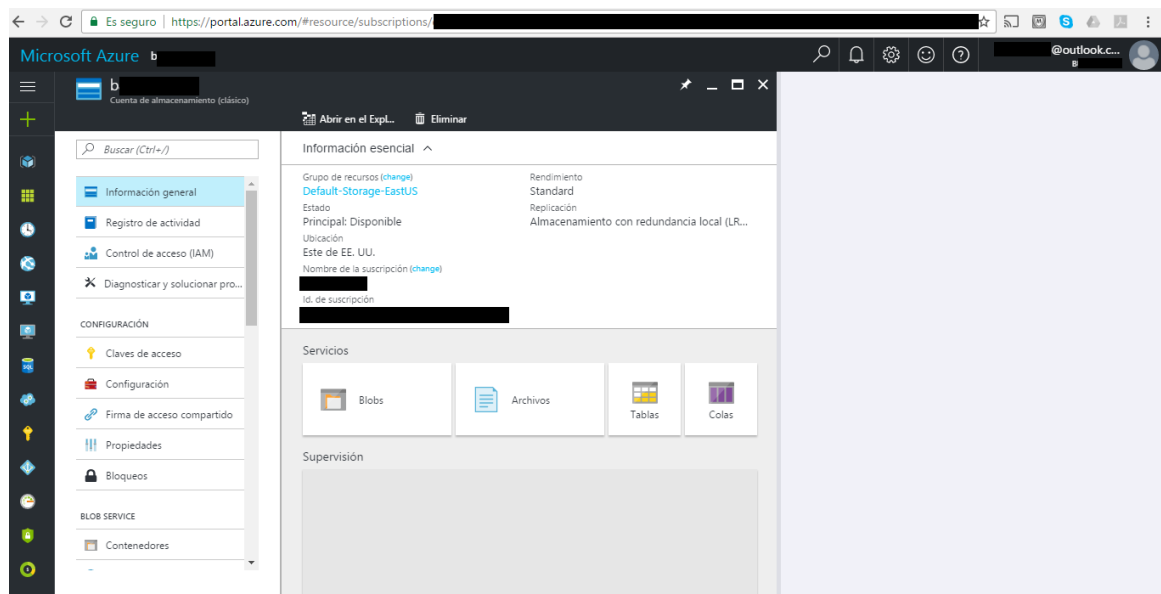


Figura 18. Azure Portal PUCE

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

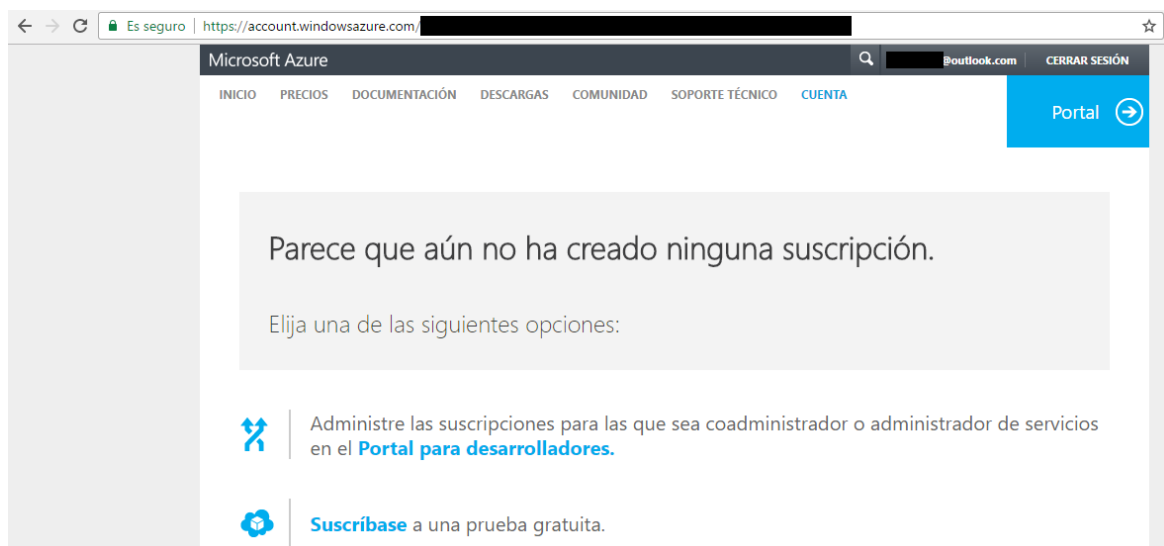


Figura 19. Usage and Billing

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

4.3.3. Configuración Servidor Pivot

Para la transmisión y comunicación de información bidireccional entre el almacenamiento local del centro de datos de la PUCE y la cuenta de almacenamiento de Azure Storage. Para el cumplimiento de la tarea se creó un servidor virtual sobre la plataforma de virtualización VMWARE emplazada en el centro de datos de la universidad.

El servidor fue configurado bajo los requerimientos de software y hardware aceptados durante la etapa de conceptualización y diseño junto con las actualizaciones correspondientes a la fecha del sistema operativo instalado.

Estructuralmente, el servidor dispuesto cuenta con dos discos (C: y D:), el primero de 60 Gigabytes y el segundo de 240 Gigabytes, 6 Gigabytes de memoria RAM y sistema operativo Windows Server 2012 R2 Standard Edition.

El propósito fundamental de la partición C es el de alojar el sistema operativo y todo el software instalado, mientras que la partición D creada, se utilizará como medio de almacenamiento, temporal, de los archivos de respaldos del centro de datos de la PUCE para su posterior transmisión y copia al repositorio de almacenamiento en la nube mediante tareas manuales o programadas.

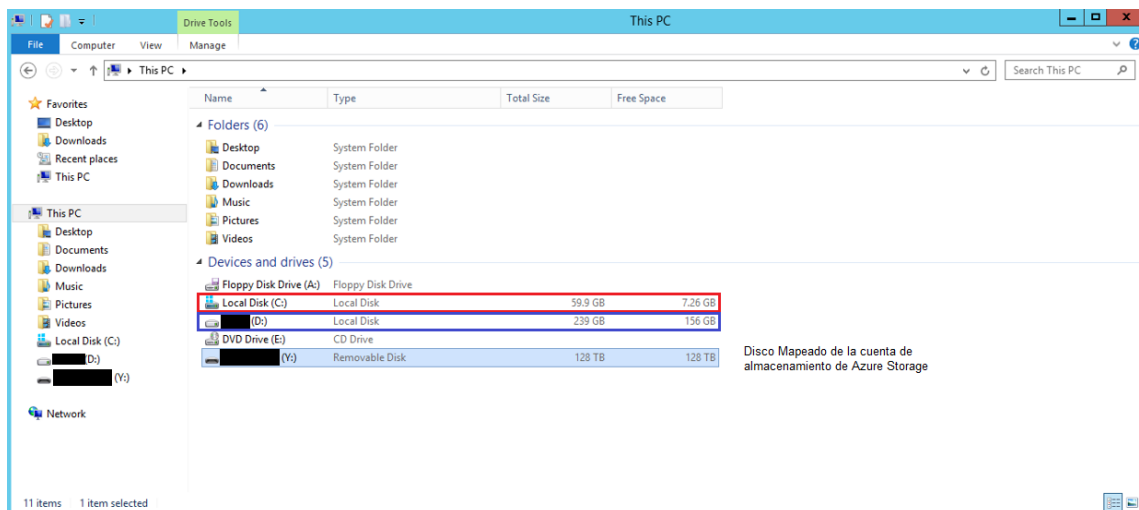


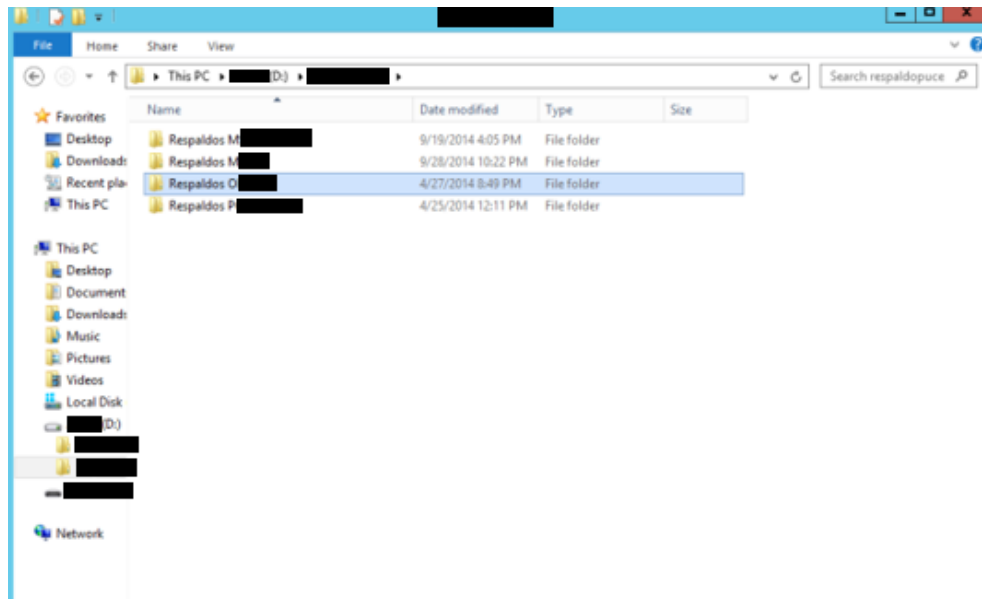
Figura 20. Servidor Pivot

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Adicionalmente, se utilizará una cuenta de dominio, creada y dedicada, con niveles de permisos elevados, para la administración completa del servidor, así como para el acceso y gestión de los recursos y fuentes de almacenamiento del centro de datos de la PUCE.

4.3.4. Configuración de Estructura de Respallos

Una vez creada la partición D, cuyo propósito fue explicado en el punto anterior, se procede a crear la estructura de carpetas y archivos deseada en el servidor virtual para su posterior replica en el ambiente de Azure Storage, a través de la copia completa de la carpeta principal o copia de cada carpeta o archivo parte de la estructura. La replicación puede ser realizada mediante una tarea programada o de forma manual.



Autor: Luis Alberto Orellana Freire



Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Cabe señalar que el esquema de carpetas creado inicialmente, tanto en el servidor pivot como su réplica en el repositorio de almacenamiento en la nube, puede ser modificado, reemplazado o eliminado en cualquiera de los dos ambientes de ser necesario, únicamente, se debe considerar que dichos cambios deben verse reflejados en las tareas programadas automatizadas que se realicen con la finalidad que la información se copie en los archivos o espacios correspondientes y evitar la desorganización o recreación de información en ambos ambientes, lo cual podría suscitar en problemas para buscar información, tiempos de respuestas altos e inconsistencia en los datos almacenados.

4.3.5. Definición de Fuentes de Información

Definida la estructura de carpetas y archivos a utilizar, la siguiente tarea es la definir las fuentes de información primaria que alimentarán el ambiente de contingencia creado en Azure Storage.

Para el proyecto en desarrollo, existen dos fuentes de información principal. El primero corresponde a los respaldos almacenados, directamente, en los servidores locales y el segundo son aquellos respaldos almacenados, directamente o por replicación, en un repositorio de almacenamiento dedicado dentro del centro de datos de la universidad.

La copia de la información se realizará en dos etapas claramente identificadas. La primera replicará la información almacenada de cada una de las fuentes primarias enunciadas en el servidor pivot sobre la estructura de carpetas o archivos creada, mientras que la segunda, se encargará de transferir la información cargada en el servidor pivot hacia el servicio de almacenamiento en la nube. Todas estas tareas serán ejecutadas mediante tareas programadas automáticas o manuales.

4.3.6. Configuración CloudBerry Drive

Para la transferencia y replica de información entre el centro de datos de la universidad y el servicio en la nube se requiere de tecnologías dedicadas que cumplan con las funcionalidades, características y capacidades necesarias para ejecutar y realizar la tarea.

Existen en el mercado un sin número de soluciones, pagadas o gratuitas, que permiten, a nivel básico o avanzado y de acuerdo al requerimiento del cliente o el negocio, realizar las tareas relacionadas con la copia y transmisión de información. La adquisición o utilización de cualquiera de estas opciones, siempre debe estar supeditado a un análisis y evaluación exhaustiva relacionada con las necesidades, objetivos, flexibilidad, seguridad, accesibilidad, entre otros factores que favorezcan que las tareas y actividades se simplifiquen, controlen o automaticen.

Microsoft ofrece, así mismo, soluciones capaces de solventar el requerimiento, por supuesto, que se debe considerar que la gran mayoría se limitan a entregar funcionalidades básicas que tal vez no cumplan las expectativas del negocio.

Considerando ambas perspectivas y con un conocimiento amplio por parte del proveedor, acerca de las soluciones del mercado presentes (Gladinet, Veeam CloudBerry,Lab, entre otras), se optó por contar como solución de interconexión entre centro de datos y la nube a CloudBerry Drive.

Como antecedente, se puede detallar que CloudBerry Lab (<http://www.cloudberrylab.com/>) es una compañía de software, cuyo core de negocio y catálogo de productos se encuentra completamente relacionado con el servicio de respaldos, sincronización y gestión de archivos en línea, para pequeñas, medianas y grandes empresa, mediante la integración y utilización de servicios de almacenamiento en la nube.

Dentro de su catálogo de productos, se aprecian dos productos competentes tanto para la gestión como el respaldo de archivos, el uno CloudBerry Explorer, el cual se tratará en capítulos subsecuentes, y CloudBerry Drive, objeto del presente subcapítulo.

CloudBerry Drive es una solución tecnológica que permite crear un disco de red o externo en el servidor pivot y asociarlo o mapearlo a una cuenta de almacenamiento en la nube. Su implementación ofrece funciones de seguridad, mediante opciones de encriptación, gestión de archivos, mediante funciones de arrastrar y soltar (Drag and Drop), soporte FTP/SFTP, interfaz de línea de comandos, entre otras. Adicionalmente, es socio comercial y cuenta con certificaciones de algunas marcas y productos tecnológicos, tales como Amazon Web Services, VMware, Google, Windows Server 2012, Microsoft SQL Server 2014, entre otros.

Técnicamente, existen dos ediciones de CloudBerry Drive: Desktop Edition y Server Edition.

Para propósitos del proyecto y considerando que el servidor pivot cuenta con una versión Server de Windows, la edición a implementar es la de CloudBerry Drive Server bajo su versión liberada, cabe señalar en este apartado, que la última versión liberada es la v.2.3.2.

Adicionalmente, los recursos requeridos para el funcionamiento del programa son reducidos y no consumen demasiado.

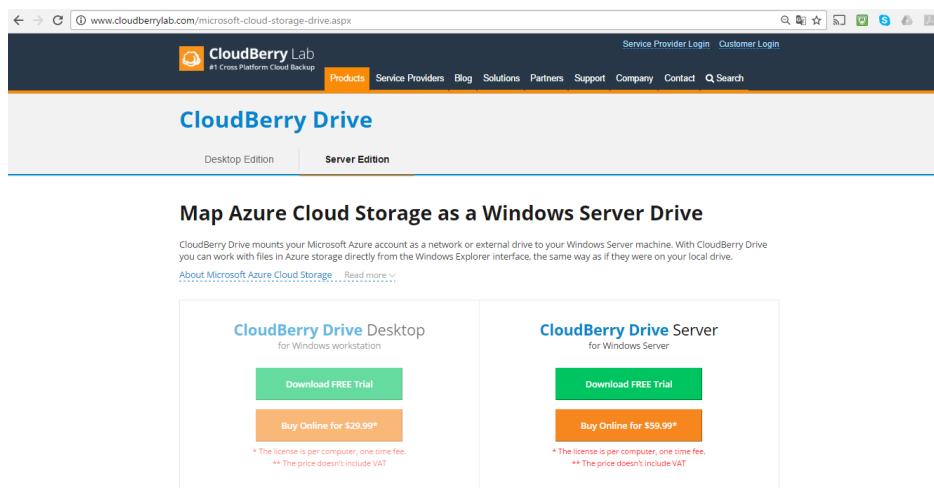


Figura 23. CloudBerry Lab. CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Entendiendo y conociendo, la solución expuesta, así como su imperiosa implementación con la finalidad de simplificar la administración y accesibilidad a la cuenta de almacenamiento en la nube, se procede a su instalación y configuración.

Para la tarea se requiere lo siguiente:

- Descargar y guardar la versión correspondiente del programa en el servidor pivot o en el recurso más recomendable.

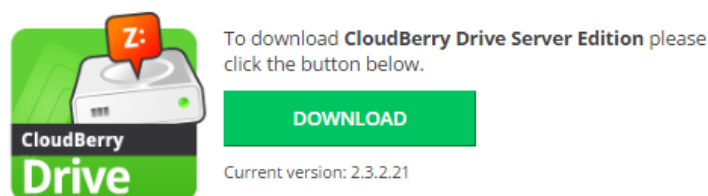


Figura 24. Instalador CloudBerry Drive Download

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

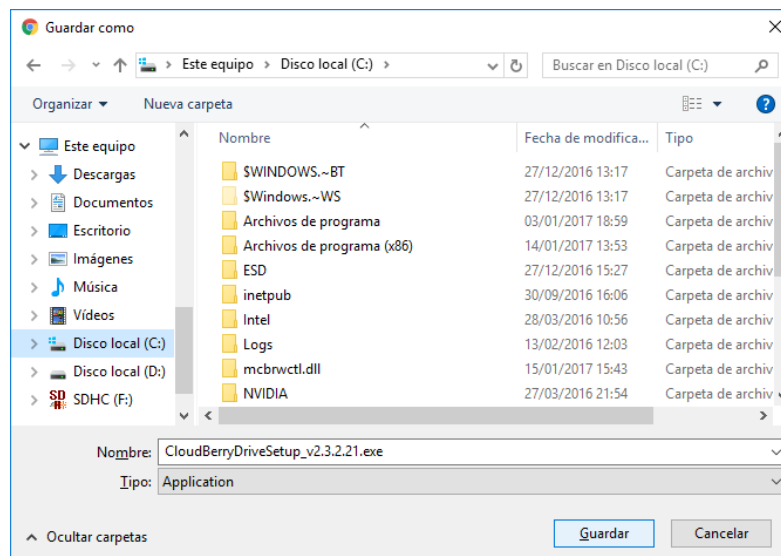


Figura 25. Instalador CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Ejecutar el instalador en el servidor pivot con la cuenta de dominio, con permisos elevados de administración, y proseguir con los pasos requeridos.

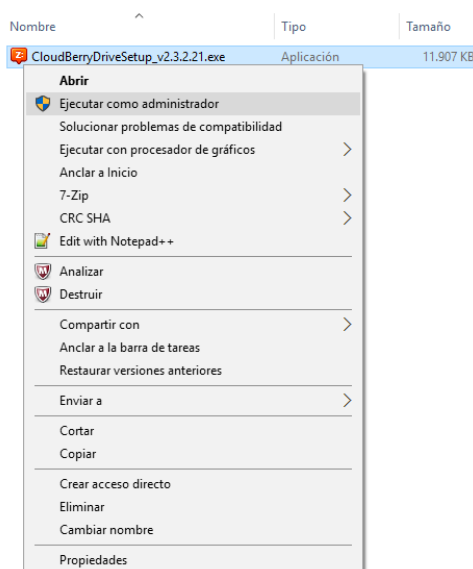


Figura 26. Instalador CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire



Figura 27. Instalador CloudBerry Drive. Bienvenida

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

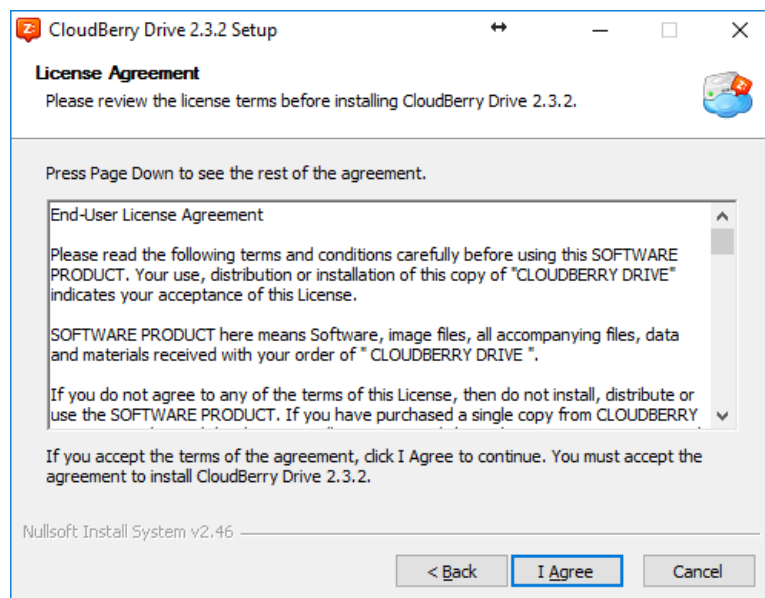


Figura 28. Instalador CloudBerry Drive. Acuerdo de Licencia

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

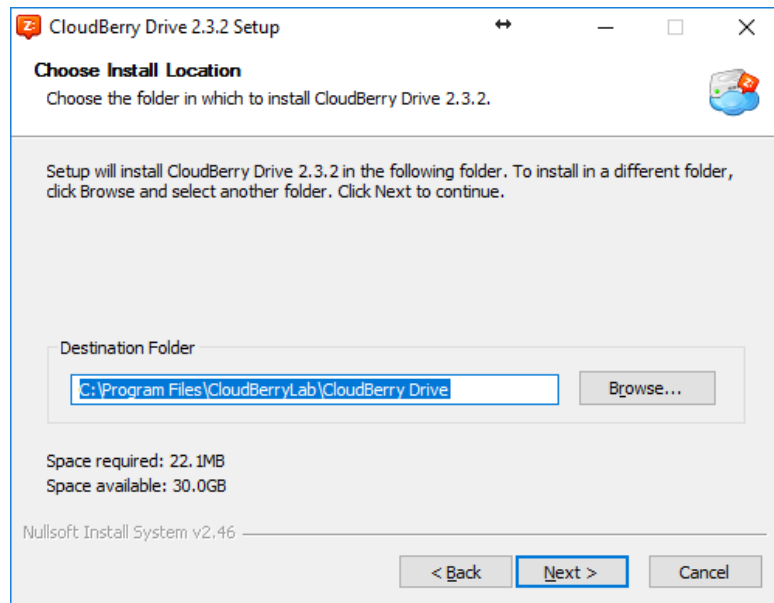


Figura 29. Instalador CloudBerry Drive. Carpeta de Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

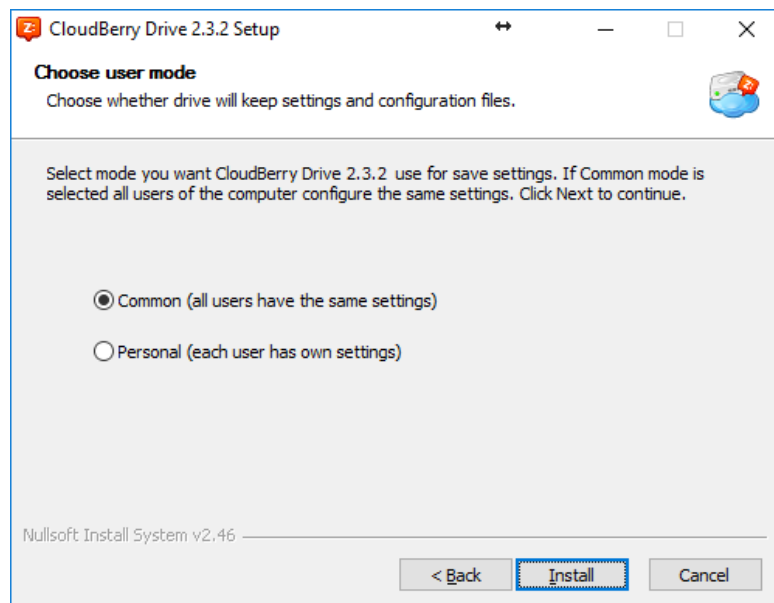


Figura 30. Instalador CloudBerry Drive. Modo de Uso

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

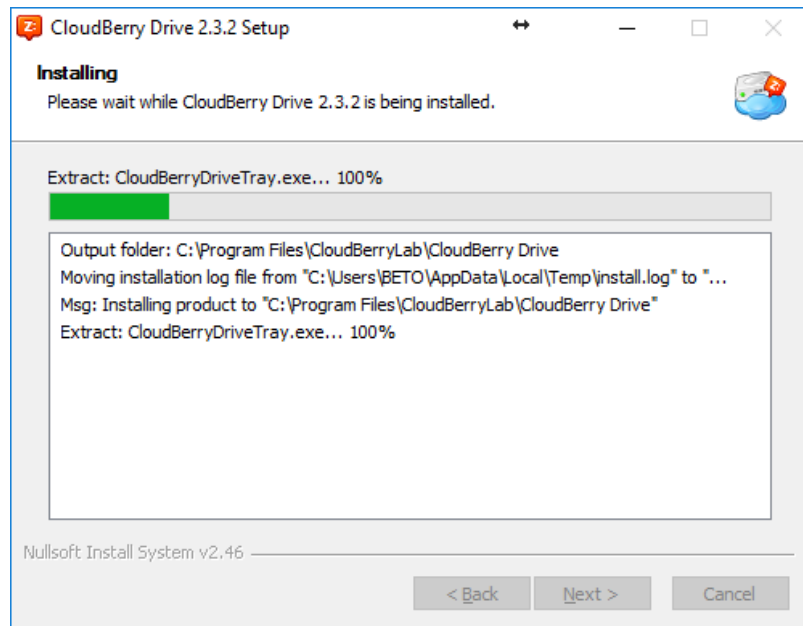


Figura 31. Instalador CloudBerry Drive. Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

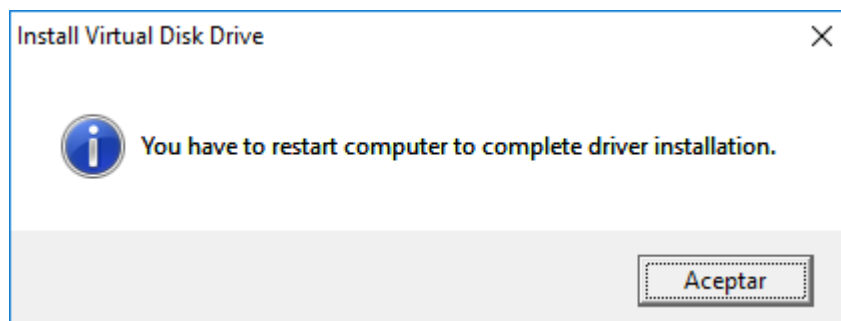


Figura 32. Instalador CloudBerry Drive. Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

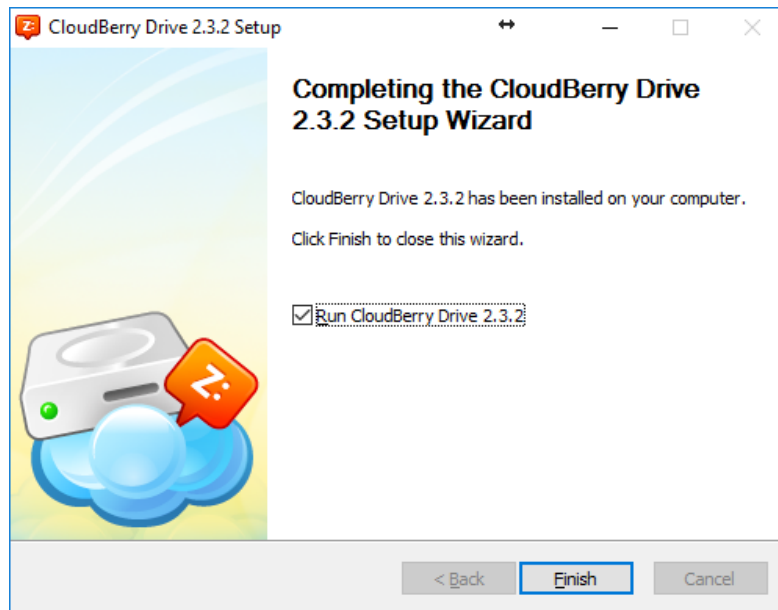


Figura 33. Instalador CloudBerry Drive. Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Registrar y activar la licencia del producto instalado y adquirido.

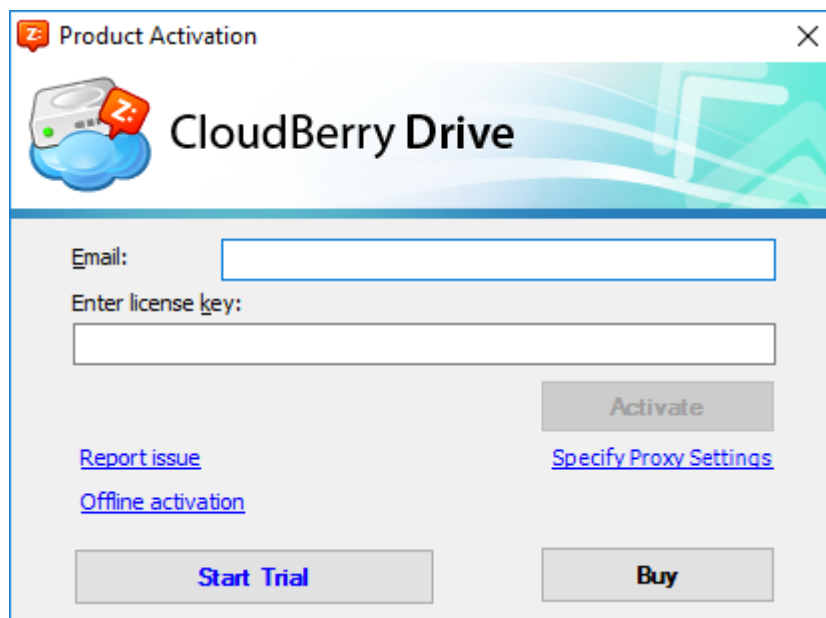


Figura 34. Registro y Activación CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire



Figura 35. Licencia y Versión CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Configurar la herramienta con los datos de conexión de la cuenta de almacenamiento en la nube junto con parámetros y recursos correspondientes para su funcionamiento.

La información requerida se obtiene del portal de servicios de Microsoft Azure, accediendo a la cuenta suscrita.

- STORAGE ACCOUNT NAME.
- PRIMARY ACCESS KEY.

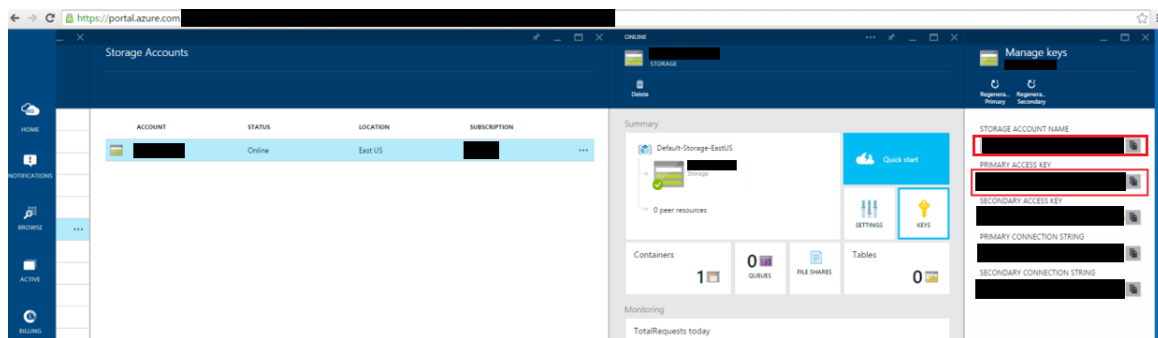


Figura 36. Cuenta y Clave Microsoft Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

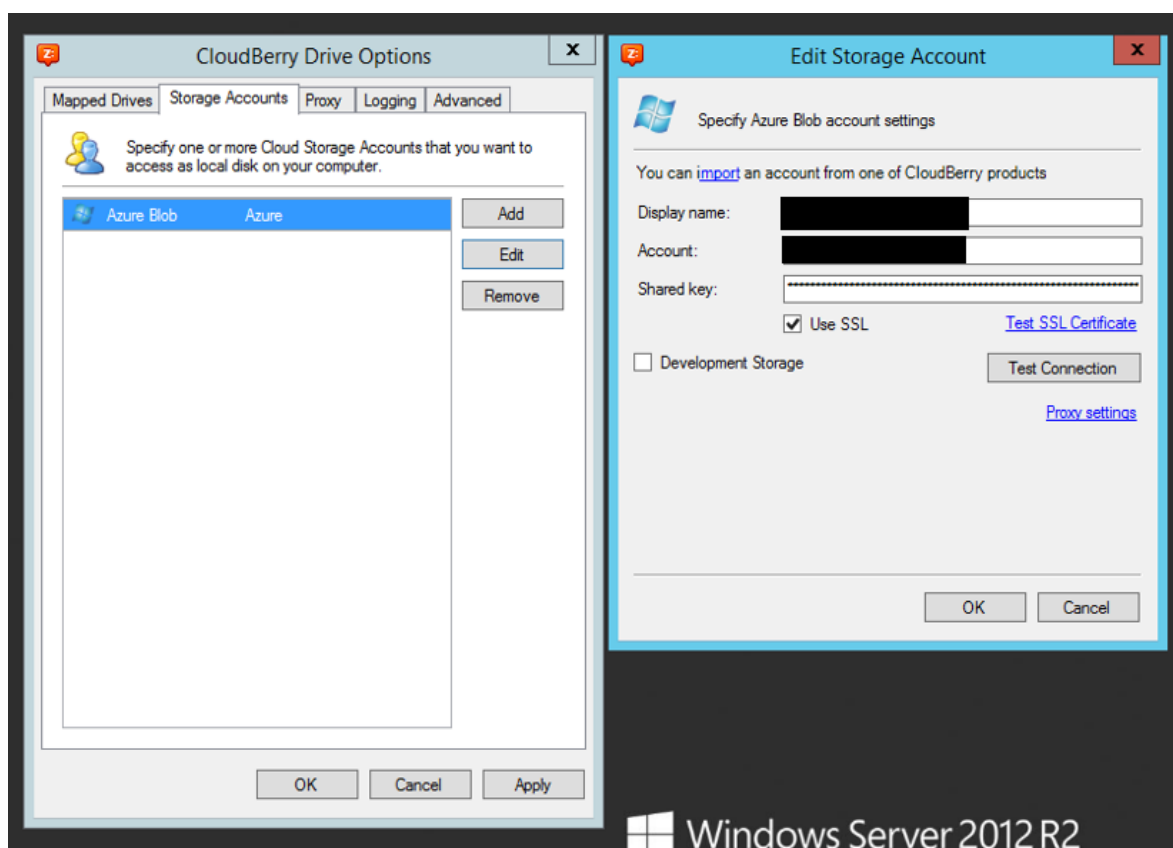


Figura 37. Registro de la cuenta y clave Microsoft Azure Storage en CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

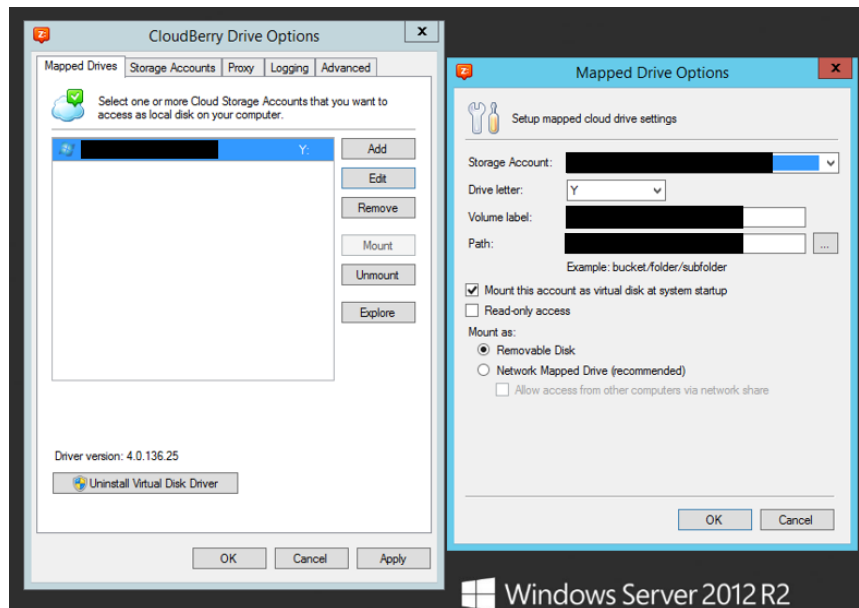


Figura 38. Mapeo como disco externo a cuenta de Microsoft Azure Storage en CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

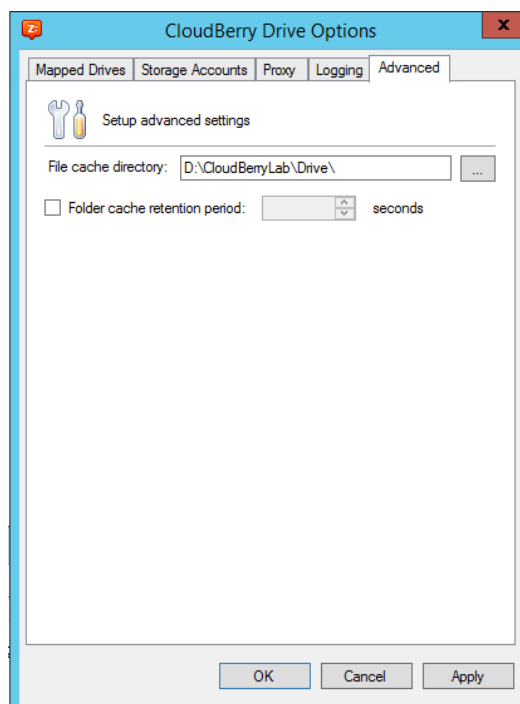


Figura 39. Configuración del cache de archivo en CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Cabe señalar que el sistema de cache integrado por la solución tiene por objeto duplicar, temporalmente, la información recopilada en el servidor pivot desde las fuentes de datos, durante el lapso de tiempo de que dure el proceso de transmisión entre el servidor pivot y el almacenamiento en la nube. Por tal motivo es recomendable, de acuerdo a las tareas y procesos programados que se ejecuten, contar con un espacio de almacenamiento amplio, que represente el 2x de la información a respaldar como mínimo.

Finalizada la configuración de CloudBerry Drive es posible verificar su estado accediendo a la consola de administración de la herramienta o realizar tareas de administración adicionales, como la actualización del producto, revisión o depuración de logs de actividades, modificaciones sobre las configuraciones ejecutadas, entre otras.

4.3.7. Configuración WinSCP

Para asegurar una correcta y segura comunicación, replicación y copia de información entre el servidor pivot y las fuentes de información dentro del centro de datos de la universidad para el cumplimiento de la primera etapa, en cuanto a la transmisión de datos, se requiere de una solución tecnológica capaz de acceder y gestionar ambientes *NIX desde el servidor pivot (Windows), que forman parte del staff de servidores locales y fuentes primarias de información dentro del proyecto.

Para solventar el requerimiento y facilitar el proceso de transmisión de información, manual o automática, y la comunicación entre servidores heterogéneos, se consultaron opciones gratuitas y de código abierto que cumplieran o contaran con las características funcionales, básicas y recomendadas, para realizar y ejecutar todas las tareas previstas sobre la primera etapa del proceso de transmisión.

Dentro de las soluciones consultadas, la opción que más destaca por su practicidad, flexibilidad y simplicidad es la herramienta gráfica WinSCP (<https://winscp.net/eng/docs/lang:es>), que es un cliente SFTP, FTP, WebDAV y SCP para sistemas operativos Windows.

WinSCP, en resumen, permite la transferencia segura de archivos entre equipos locales y remotos, mediante el uso de Secure Shell (SSH) y otros protocolos de seguridad. Adicionalmente, ofrece funciones de gestión básica de archivos, sincronización y replicación de datos, interfaz de línea de comandos, soporte y ejecución de archivos por lote (Batch), entre otras características

Al igual que CloudBerry Drive, ésta solución no consume, ni demanda muchos recursos del servidor pivot sobre el cual se realizará su instalación.

Para su configuración se requieren los usuarios y claves de acceso a los servidores locales que cuentan con la información primaria a ser transferida. Los permisos requeridos para el usuario son de lectura.

Para su instalación y ejecución el procedimiento se muestra a continuación:

- Descargar y guardar la versión correspondiente del programa en el servidor pivot o en el recurso más recomendable.

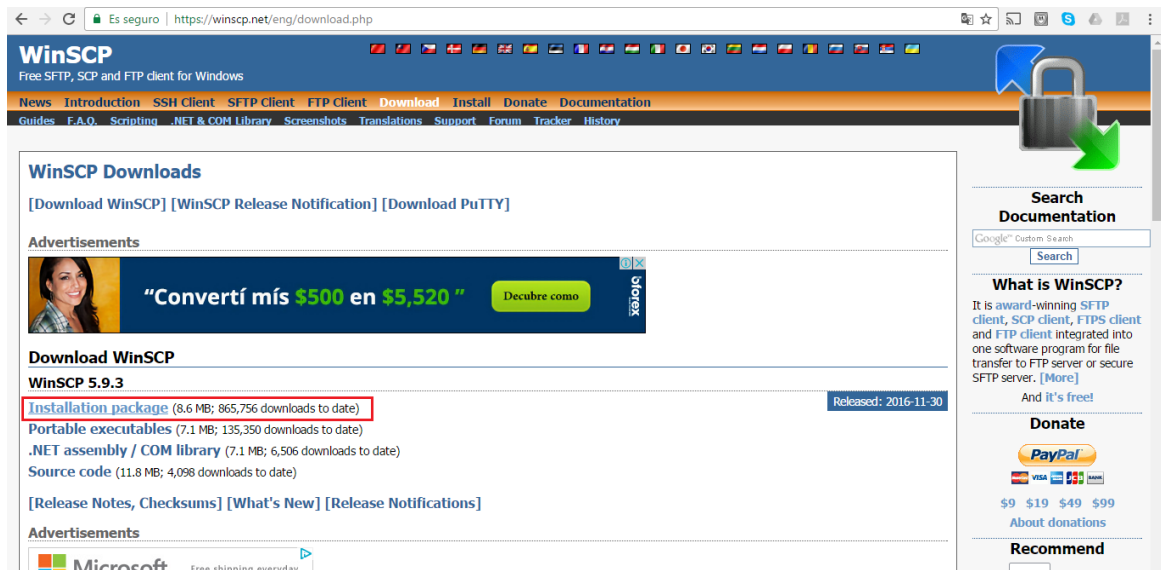


Figura 40. Instalador WinSCP Download

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

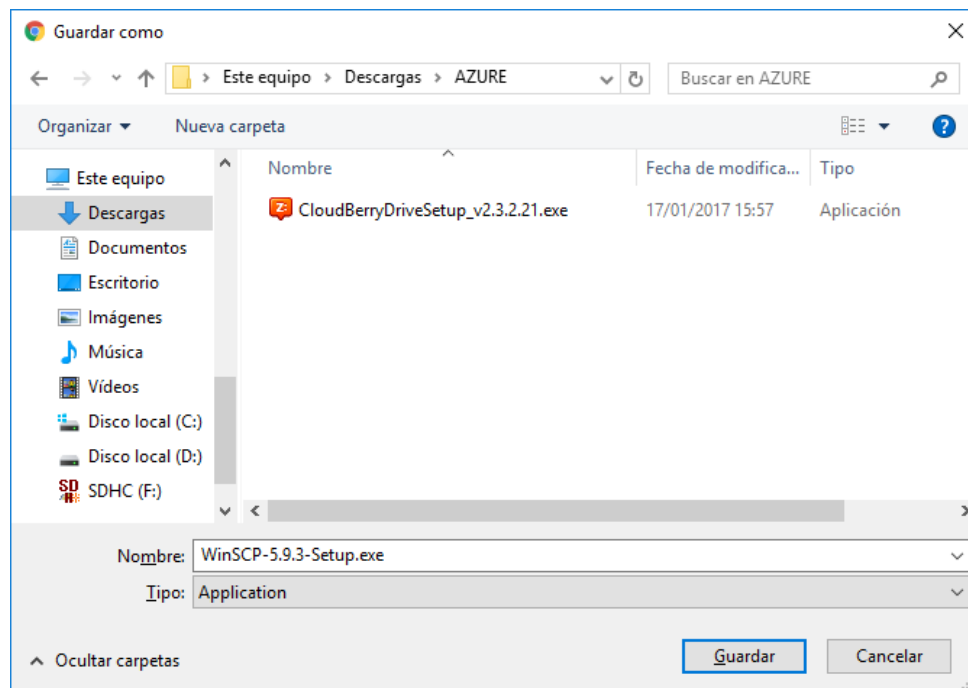


Figura 41. Instalador WinSCP

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Ejecutar el instalador en el servidor pivot con la cuenta de dominio, con permisos elevados de administración, y proseguir con los pasos requeridos.

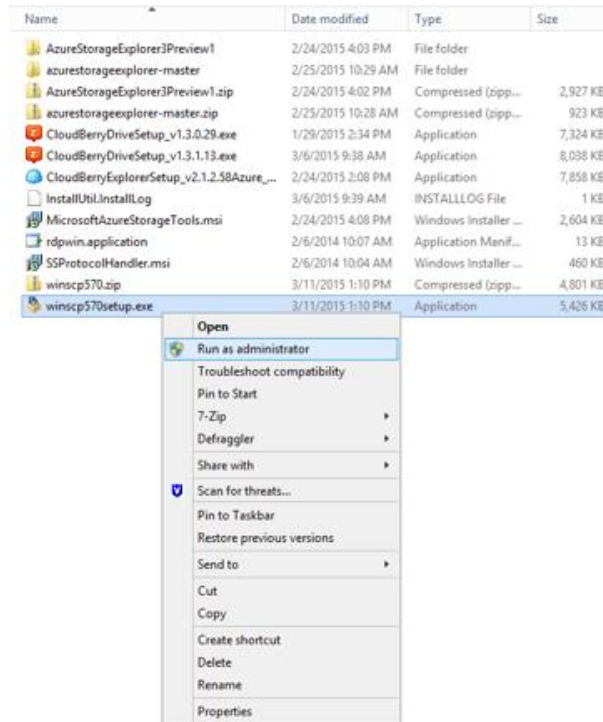


Figura 42. Instalador WinSCP. Ejecución

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

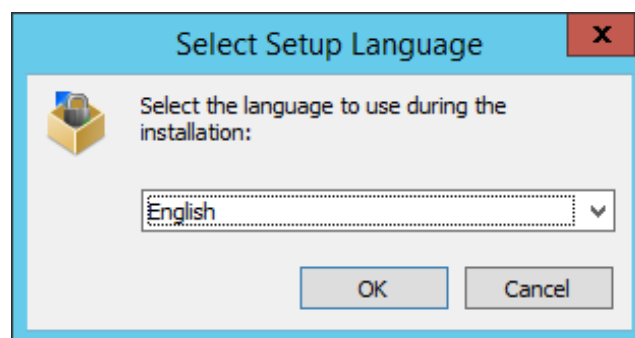


Figura 43. Instalador WinSCP. Configuración de Idioma

Autor: Luis Alberto Orellana Freire



Figura 44. Instalador WinSCP. Bienvenida

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

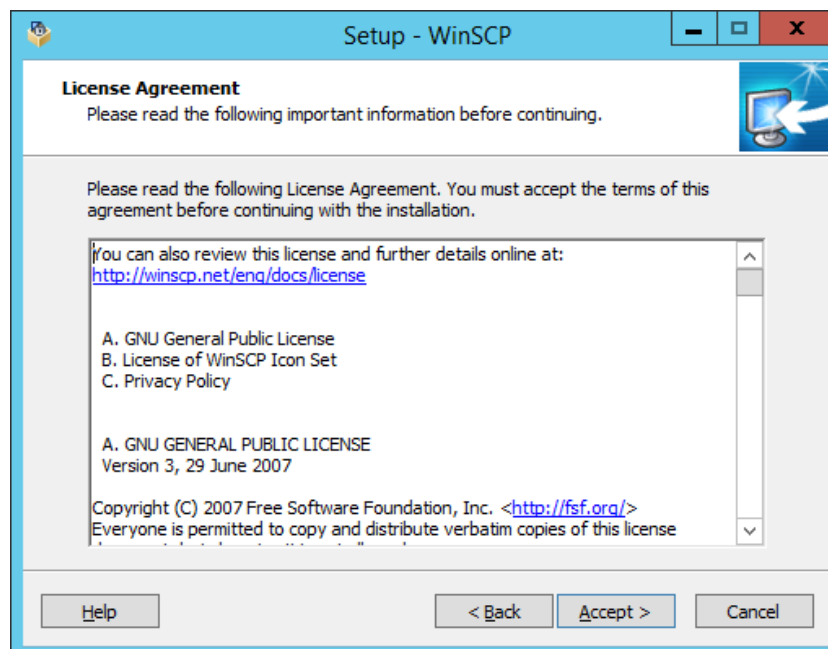


Figura 45. Instalador WinSCP. Acuerdo de Licencia

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

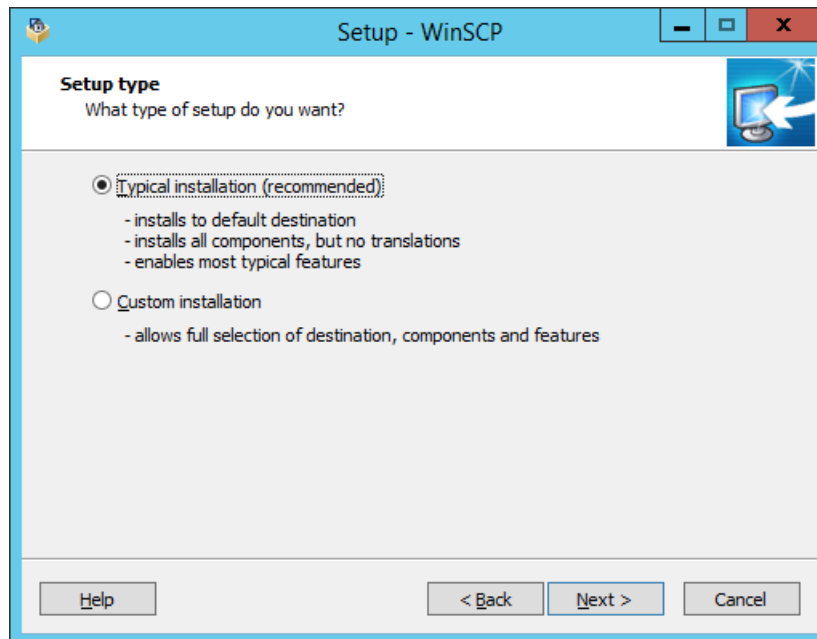


Figura 46. Instalador WinSCP. Tipo de Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

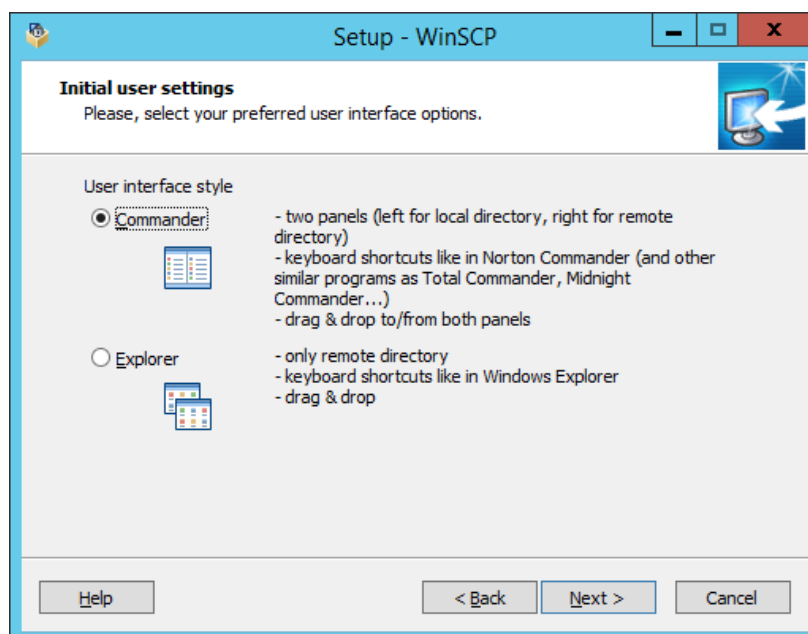


Figura 47. Instalador WinSCP. Tipo de Visualización del Explorador

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

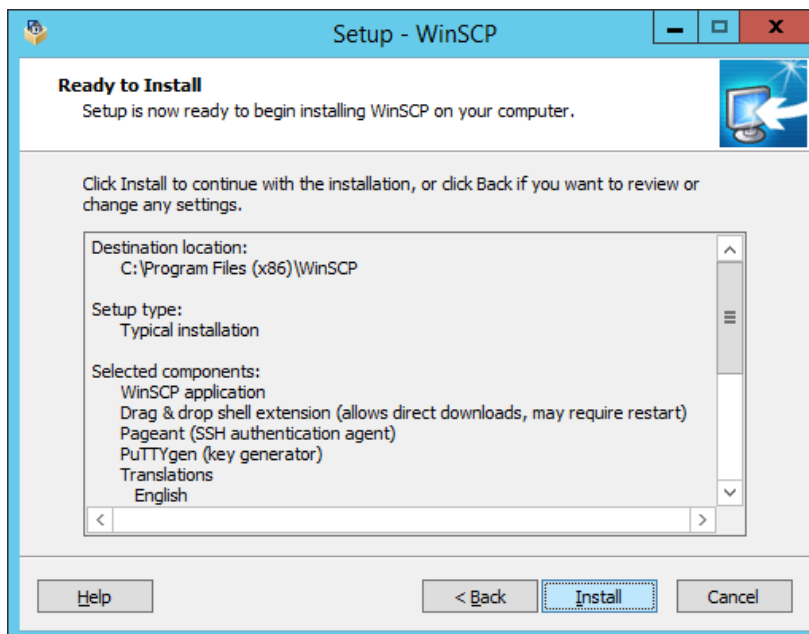


Figura 48. Instalador WinSCP. Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire



Figura 49. Instalador WinSCP. Finalizar

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Configurar y guardar la conexión con el o los servidores fuente (Repositorios de los respaldos), información que es utilizada por la herramienta para la creación de las claves de registro, sesión y veracidad entre los servidores. Es necesario registrar los datos de conexión, de acuerdo a lo solicitado.
 - HOST NAME
 - PORT NUMBER
 - USER NAME
 - PASSWORD

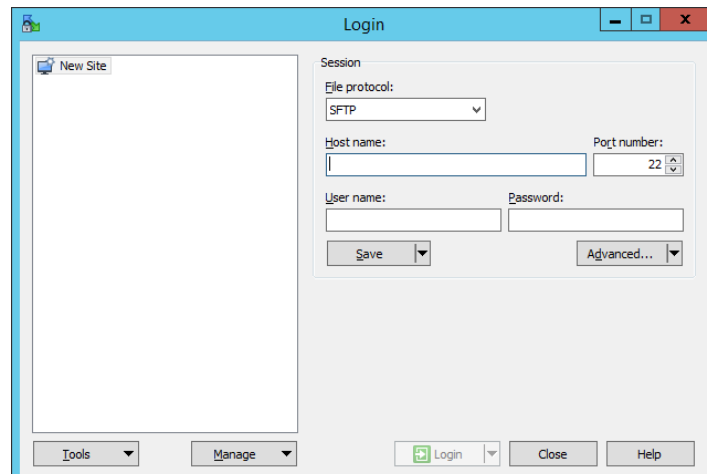


Figura 50. Instalador WinSCP. Registro Credenciales en WinSCP

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Finalizada la instalación y configuración de la herramienta, será posible acceder al servidor local mediante la consola gráfica de WinSCP. Adicionalmente, es importante recalcar que para el correcto funcionamiento de la solución es necesario que los servidores fuentes cuenten con el servicio SSH o FTP server instalado.

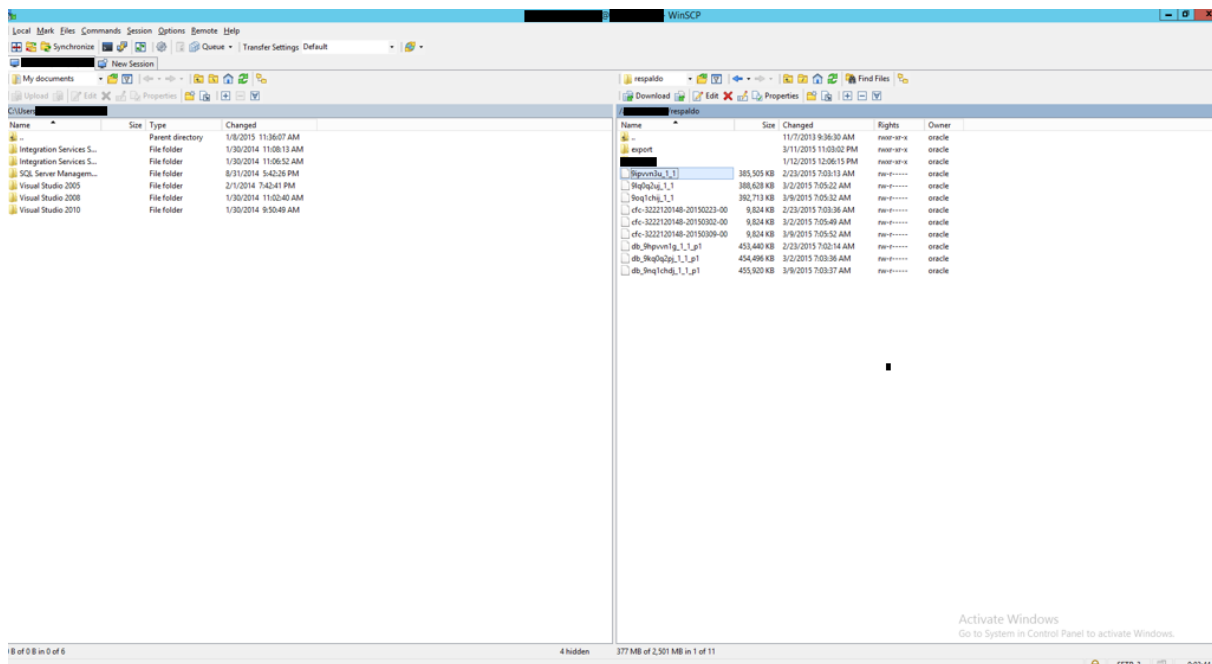


Figura 51. Acceso a servidores mediante WinSCP

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

4.3.8. Configuración de Exploradores para Microsoft Azure Storage

Para la administración GUI o CLI del servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft Azure, existen una diversidad de soluciones gratuitas y pagadas de terceros, adicionales a las provistas al adquirir el servicio (Microsoft Azure Portal, Microsoft Storage Client, etc.), que difieren por las características, alcances, flexibilidad, limitaciones y enfoques con que cada autor o empresa ha desarrollado su producto.

Azure Storage Client Tool	Block Blob	Page Blob	Append Blob	Tables	Queues	Files	Free	Platform			
								Web	Windows	OSX	Linux
Microsoft Azure Portal	X	X	X	X	X	X	Y	X			
Microsoft Azure Storage Explorer	X	X	X	X	X	X	Y		X	X	X
Microsoft Visual Studio Server Explorer	X	X	X	X	X		Y		X		

Figura 52. Microsoft Azure Storage Client Tools

Fuente: Guler, Sercan; Curd, Michael; Macy, Marsh; Myers, Tamra. *Azure Storage Client Tools*. Internet. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-explorers>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Azure Storage Client Tool	Block Blob	Page Blob	Append Blob	Tables	Queues	Files	Free	Platform			
								Web	Windows	OSX	Linux
Cloud Portam	X	X	X	X	X	X	Trial	X			
Cerabrata: Azure Management Studio	X	X	X	X	X	X	Trial		X		
Cerabrata: Azure Explorer	X	X	X			X	Y		X		
Azure Storage Explorer	X	X		X	X		Y		X		
CloudBerry Explorer	X	X				X	Y/N		X		
Cloud Combine	X	X		X	X		Trial		X		
ClumsyLeaf: AzureXplorer, CloudXplorer, TableXplorer	X	X	X	X	X	X	Y		X		
Gladinet Cloud	X						Trial		X		
Azure Web Storage Explorer	X	X		X	X		Y	X			
Zudio	X	X		X	X	X	Trial	X			

Figura 53. Third Party Microsoft Azure Storage Client Tools

Fuente: Guler, Sercan; Curd, Michael; Macy, Marsh; Myers, Tamra. *Azure Storage Client Tools*. Internet. <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-explorers>. Acceso: Febrero 06, 2017.

Dentro el proyecto, con el objeto de gestionar dinámica y sencillamente los datos que se respaldarán en la cuenta de almacenamiento, así como para la ejecución de tareas manuales de navegación, extracción, copia o eliminación, ha sido un requerimiento contar con una herramienta visual de éste tipo.

Analizando las diferentes opciones ofertadas en el mercado, se optó por la solución de CloudBerry Lab, CloudBerry Explorer, bajo el criterio de que no incurría en ningún costo, al ser gratuita, y cumplía, a cabalidad, con las expectativas y requerimientos propuestos sobre gestión y control de la cuenta de

almacenamiento en la nube.

CloudBerry Explorer es un cliente GUI de sistemas Windows que permite la gestión gráfica de archivos de un repositorio de almacenamiento en línea junto con los del equipo anfitrión donde se encuentra instalado el producto, de esta manera, los usuarios pueden manejar archivos locales y en la nube mediante una consola. Adicionalmente, la herramienta ofrece soporte sobre comandos PowerShell y su versión pagada contiene funcionales extras que optimizan y mejoran las habilidades del producto.



Figura 54. CloudBerry Explorer

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Seleccionada la opción se procedió con su instalación y configuración en el servidor pivot creado. Cabe señalar que los requerimientos técnicos no representan un impacto o reducción sobre el funcionamiento del servidor pivot y del resto de soluciones implementadas en el mismo.

Para su instalación y ejecución el procedimiento se muestra a continuación:

- Descargar y guardar la versión correspondiente del programa en el servidor pivot o en el recurso más recomendable.

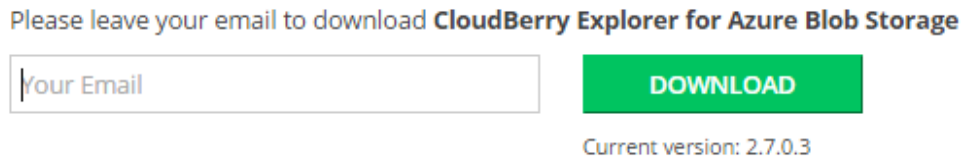


Figura 55. CloudBerry Explorer. Download

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

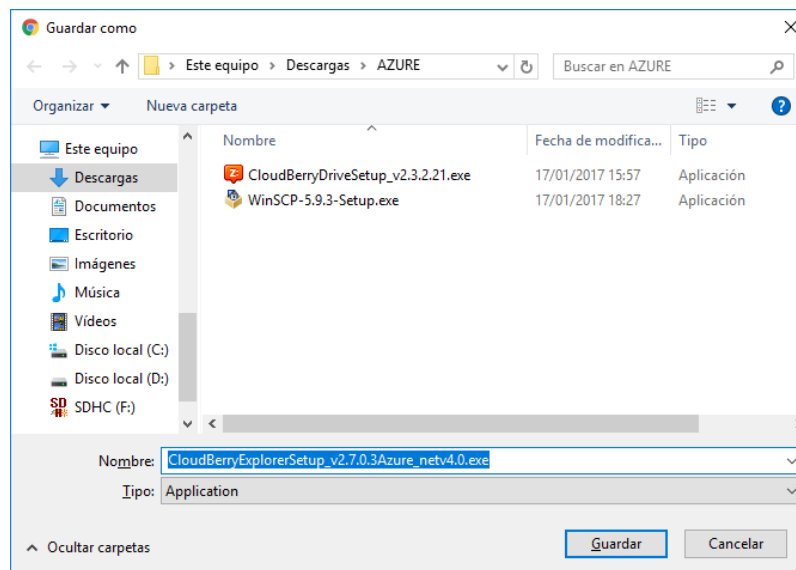


Figura 56. CloudBerry Explorer. Instalador

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Ejecutar el instalador en el servidor pivot con la cuenta de dominio, con permisos elevados de administración, y proseguir con los pasos requeridos.

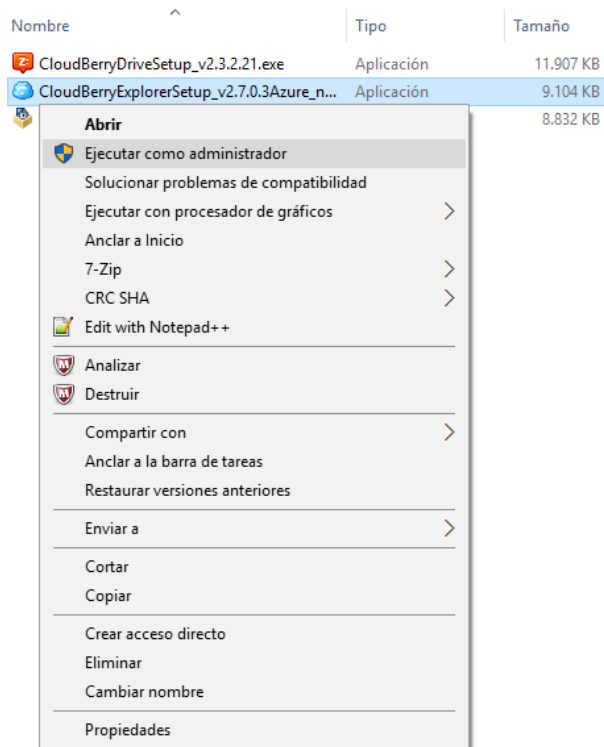


Figura 57. CloudBerry Explorer. Ejecutar

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

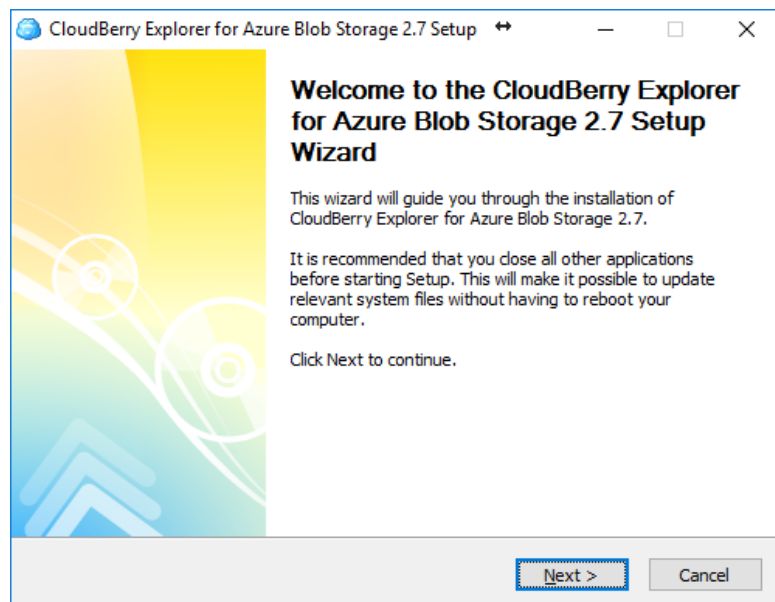


Figura 58. CloudBerry Explorer. Bienvenido

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

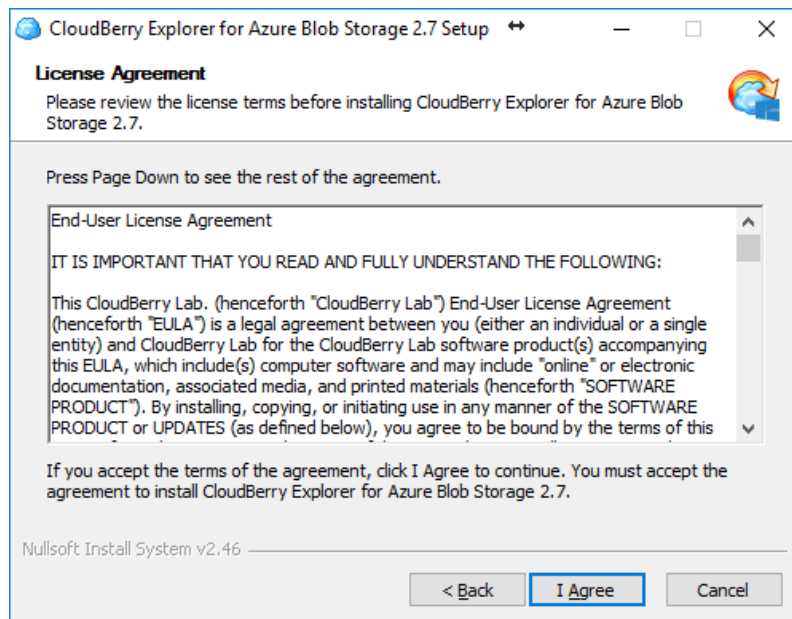


Figura 59. CloudBerry Explorer. Acuerdo de Licencia

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

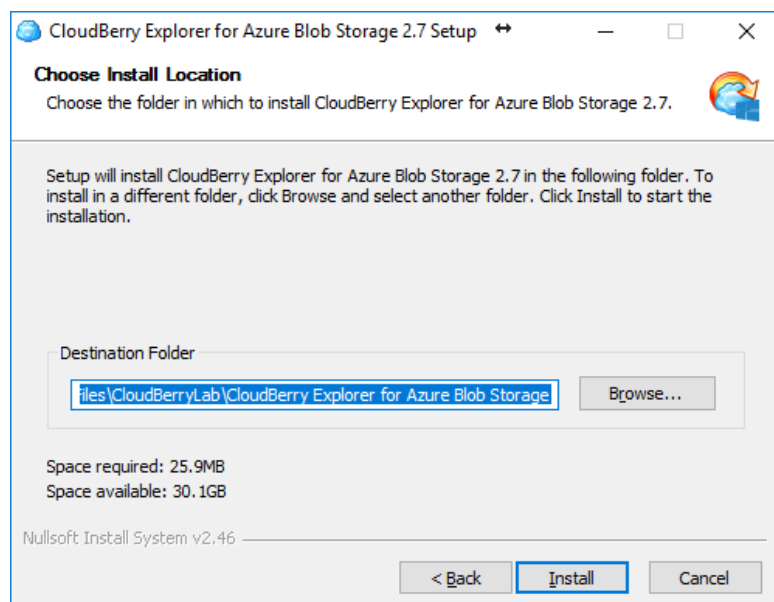


Figura 60. CloudBerry Explorer. Carpeta de Instalación

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

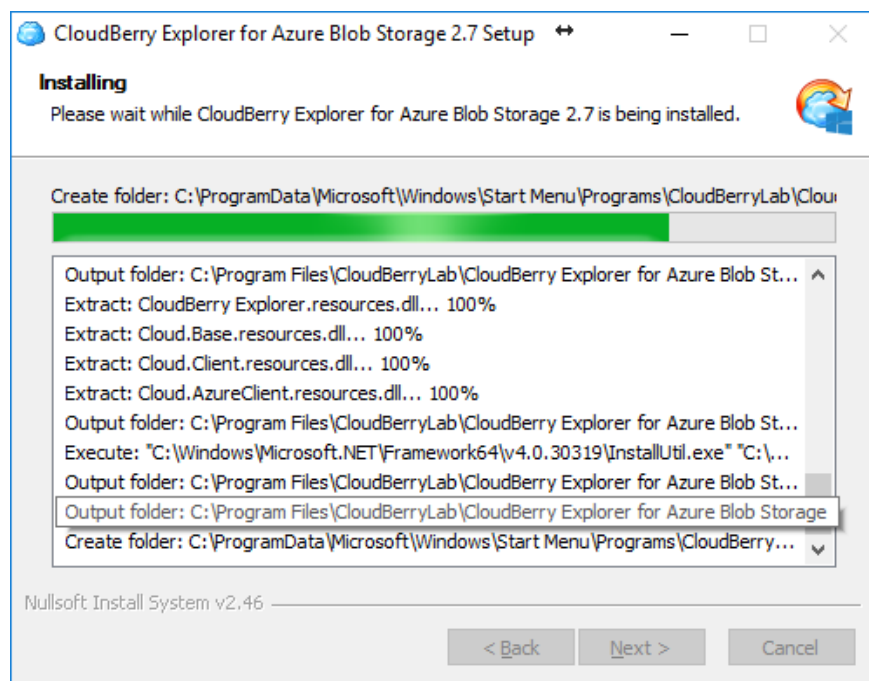


Figura 61. CloudBerry Explorer. Avance

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

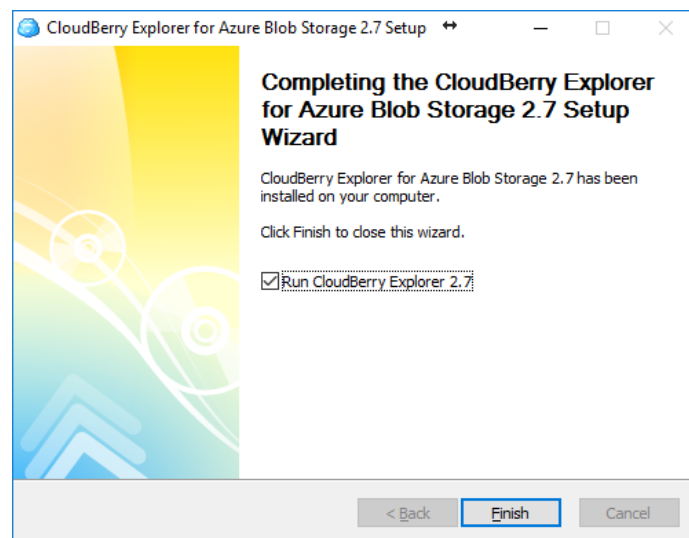


Figura 62. CloudBerry Explorer. Finalizar

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Seleccionar la versión gratuita del producto instalado y adquirido.

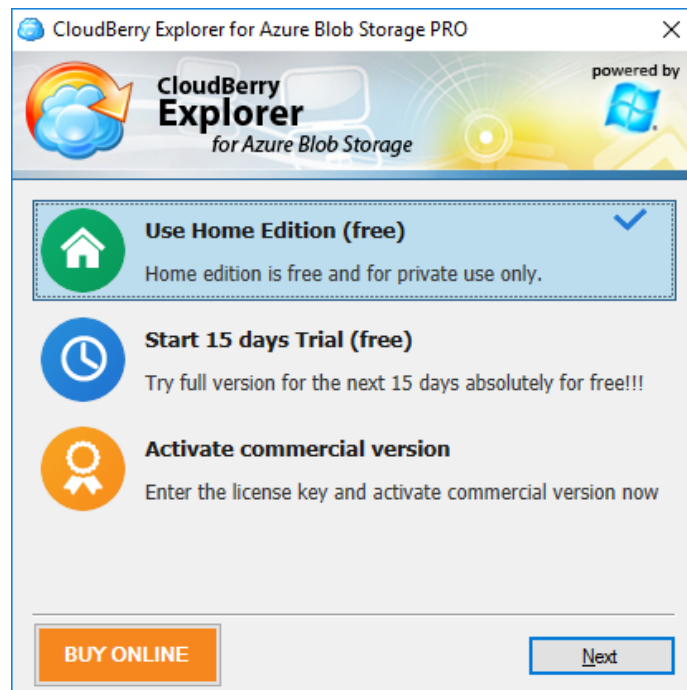


Figura 63. CloudBerry Explorer. Configurar

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

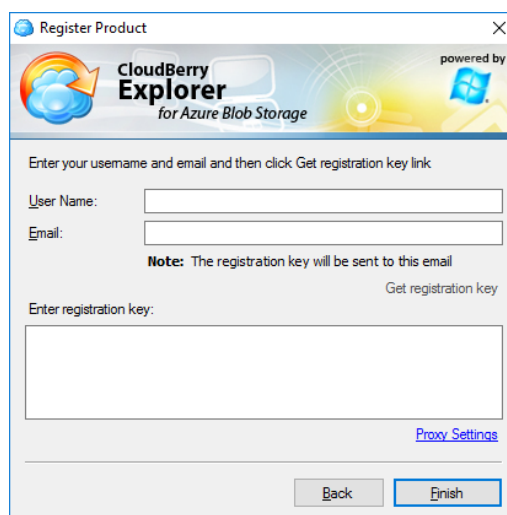


Figura 64. CloudBerry Explorer. Registro

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Configurar y registrar la cuenta de almacenamiento en la herramienta con los datos y campos requeridos, los cuales se pueden extraer de la cuenta de Azure Storage.
 - DISPLAY NAME
 - ACCOUNT
 - SHARED KEY

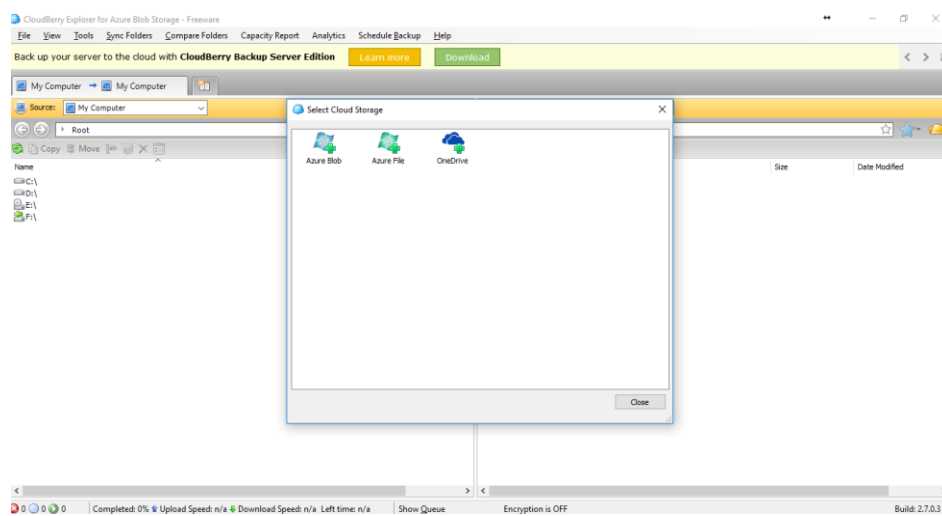


Figura 65. CloudBerry Explorer. Registro Azure Blob

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

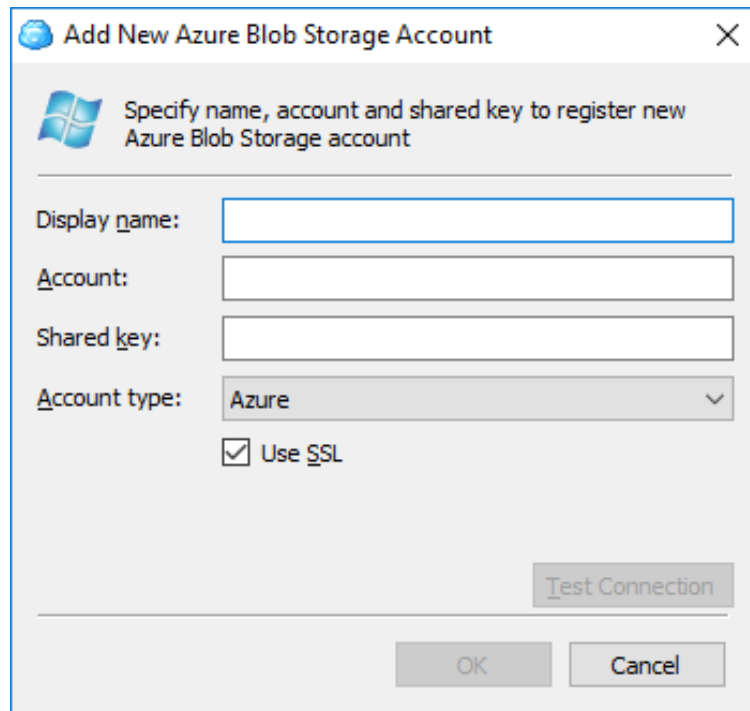


Figura 66. CloudBerry Explorer. Registro Azure Blob

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Finalizada la instalación y configuración de la herramienta, será posible acceder a información y al repositorio de almacenamiento en la nube y a los repositorios locales mediante la consola gráfica de CloudBerry Explorer.

4.3.9. Configuración Scripts de Respaldo

Para la optimización y ejecución de ciertas tareas de replicación o respaldos de información de forma automática o semiautomática, que no requieran la presencia o intervención directa de una o varias personas, se requiere la integración e implementación de tareas o procesos programados a través de aplicaciones de terceros o codificaciones nativas y comunes soportadas sobre cada una de las soluciones implementadas o por implementar.

Para el proyecto, considerando las herramientas y sistemas que se incorporarán y que han sido objeto del presente documento, se optó, por cuestiones de integración, rendimiento y funcionalidad, emplear codificaciones nativas para la comunicación y transmisión automática o semiautomática de información entre los servidores y repositorios locales, así como su replicación posterior en el repositorio de almacenamiento en la nube.

Al ser Microsoft la plataforma base del proyecto global, PowerShell y los archivos por lote (Batch), serán los recursos a nivel de comandos y codificación que se emplearán, prioritariamente, para la comunicación entre los ambientes y sistemas Windows y Azure. Por otro lado, para la comunicación local entre servidores y plataformas Windows (Servidor Pivot) y *NIX se emplearán los comandos y funcionalidades habilitadas y provistas por la solución WinSCP.

Los tres recursos seleccionados permitirán, dentro de sus respectivos campos, transferir los archivos y datos requeridos de forma unidireccional o bidireccional de acuerdo sea necesidad, a priori, se utilizarán unidireccionalmente.

Por su parte, PowerShell, con extensión de archivo .ps1, es una interfaz de línea de comandos enriquecida que permite la escritura y creación de instrucciones que ejecutaran un tarea o acción específica de forma programada o controlada. Está diseñada para el uso de usuarios avanzados o administradores puesto que requiere de conocimientos altos de infraestructura y comandos Windows.

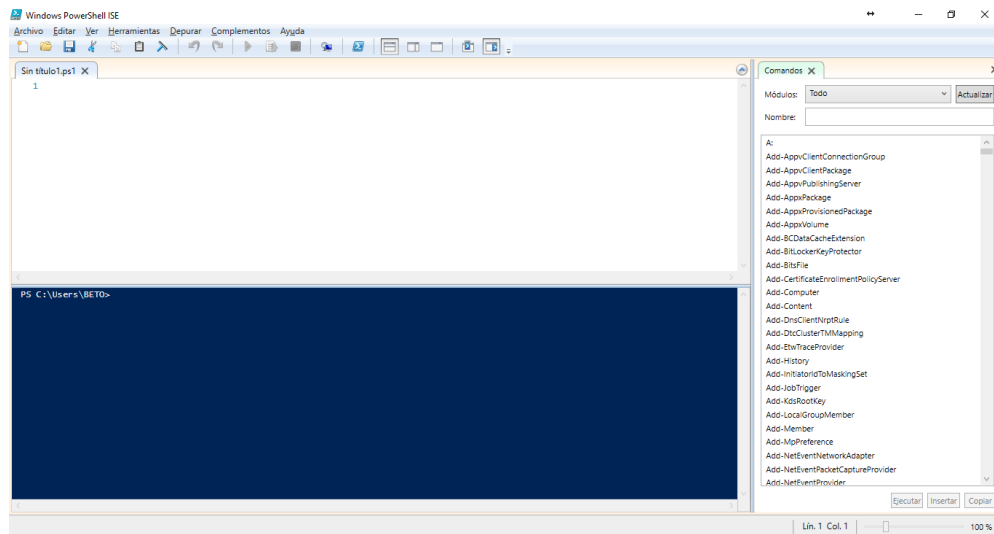
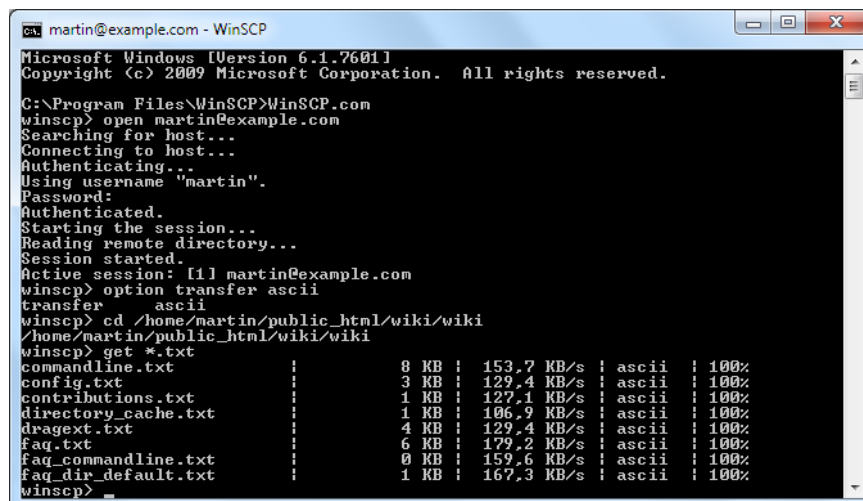


Figura 67. PowerShell ISE

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Los archivos por lote o Batch, con extensión de archivo .bat, son archivos de textos que contienen instrucciones MS-DOS para ejecutar determinadas órdenes o tareas. Éstos pueden ser utilizados en interfaces de líneas de comando soportadas y al igual que PowerShell permiten automatizar procesos y tareas rutinarias o complejas.

Por último, mediante las instrucciones y comandos nativos de WinSCP, que se pueden integrar con las instrucciones Batch, es posible crear tareas, órdenes y acciones programadas para la interacción entre ambiente Windows y *NIX.



```

C:\Program Files\WinSCP>WinSCP.com
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Program Files\WinSCP>WinSCP.com
winscp> open martin@example.com
Searching for host...
Connecting to host...
Authenticating...
Using username "martin".
Password:
Authenticated.
Starting the session...
Reading remote directory...
Session started.
Active session: [1] martin@example.com
winscp> option transfer ascii
transfer      ascii
winscp> cd /home/martin/public_html/wiki/wiki
/home/martin/public_html/wiki/wiki
winscp> get *.txt
commandline.txt      :      8 KB : 153.7 KB/s : ascii : 100%
config.txt           :      3 KB : 129.4 KB/s : ascii : 100%
contributions.txt    :      1 KB : 127.1 KB/s : ascii : 100%
directory_cache.txt  :      1 KB : 106.9 KB/s : ascii : 100%
dragext.txt          :      4 KB : 129.4 KB/s : ascii : 100%
faq.txt              :      6 KB : 179.2 KB/s : ascii : 100%
faq_commandline.txt  :      0 KB : 159.6 KB/s : ascii : 100%
faq_dir_default.txt  :      1 KB : 167.3 KB/s : ascii : 100%
winscp>

```

Figura 68. CLI WinSCP

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Las instrucciones y comandos construidos para su ejecución automatizada por cada una de las tres plataformas han sido las siguientes:

4.3.9.1. ETAPA 1: Comunicación Servidores y Repositorios Locales – Servidor Pivot

- PowerShell:

```
Get-ChildItem \\UbicaciónServidor-RepositorioFuente\*.bak -Recurse | Where-Object {$_ .LastWriteTime.DayOfWeek -eq "Wednesday" -and $_.LastWriteTime -ge (Get-Date).AddDays(-7)} | copy-item -Destination D:\CarpetaTemporalServidorPivot
```

El comando ilustrado de PowerShell permite copiar los archivos creados los días miércoles de los últimos siete días de los servidores o repositorios locales en la carpeta temporal del servidor pivot.

- **Batch – WinSCP:**

```
C:\Program Files (x86)\WinSCP\WinSCP.com /command "option batch abort"
"open
sftp://UsuarioConexión*NIX:ClaveUsuarioConexión*NIX@NombreServidor/C
arpetaRespaldos/" "get -filemask="*.*>=7D" *
""D:\CarpetaTemporalServidorPivot\"" "exit"
```

El comando en Batch - WinSCP permite copiar los archivos creados los últimos siete días de los servidores *NIX locales en la carpeta temporal del servidor pivot.

4.3.9.2. ETAPA 2: Comunicación Servidor Pivot – Microsoft Azure Storage

- **PowerShell**

```
Copy-Item D:\CarpetaTemporalServidorPivot\* -destination
Y:\CarpetaAzureStorage -Recurse -Force
```

El comando en PowerShell permite copiar todos los archivos almacenados en la carpeta temporal del servidor pivot en la carpeta creada en el servidor de almacenamiento en la nube.

Para la depuración y limpieza periódica de la carpeta temporal del servidor pivot, se creó y automatizó la siguiente instrucción:

- **Batch**

```
del /S /Q D:\CarpetaTemporalServidorPivot\*
```

Adicionalmente, para la descarga de archivos específicos o carpetas enteras de Azure Storage hacia el servidor pivot se construyó la siguiente instrucción

PowerShell:

```
Copy-Item Y:\CarpetaAzureStorage\* -destination  
D:\CarpetaDescargasServidorPivot -Recurse -Force
```

```
Copy-Item Y:\CarpetaAzureStorage\Respaldo.bak -destination  
D:\CarpetaDescargasServidorPivot -Recurse -Force
```

Para su utilización cada uno de las instrucciones creadas se han almacenado en carpetas, etiquetadas por su función, del disco C: del servidor pivot, ubicación desde la cual será posible acceder, editar, invocar o ejecutar manual o automáticamente las instrucciones. De igual manera, se generaron el número de instrucciones necesarias por cada archivo o carpeta que se definió respaldar.

4.3.10. Configuración de Tareas Programadas de Respaldo

Definidas las herramientas y comandos a utilizar para realizar la transmisión y contingencia de información entre los diferentes ambientes emplazados por la universidad, como parte del proyecto, es relevante contar con una alternativa que permita la ejecución automática de todas las tareas construidas para respaldar la gran cantidad de información, archivos y datos.

Al programar y automatizar tareas volubles se reducen y mitigan las fallas por errores humanos, omisión de información, control, gestión y trazabilidad sobre las acciones a ejecutar o ejecutadas.

Para lograr el objetivo y en base a las plataformas implementadas y utilizadas, se ha optado por usar el servicio Programador de Tareas o Task Scheduler de Windows del servidor pivot.

El Programador de Tareas o Task Scheduler permite ejecutar programas, acciones o instrucciones predefinidas dentro de un tiempo o intervalos de tiempo

establecidos.

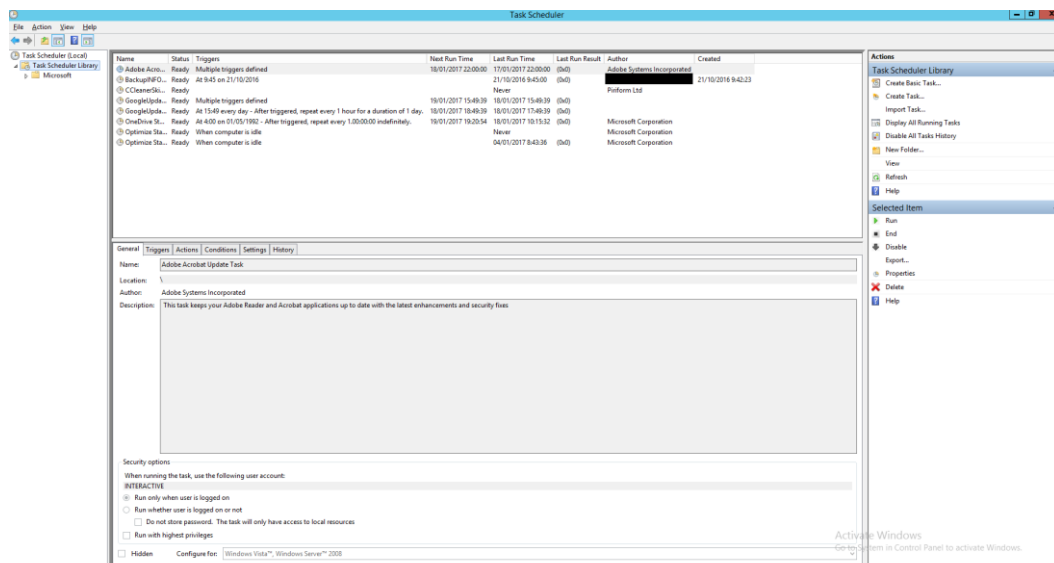


Figura 69. Task Scheduler

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Para su configuración, previamente se requiere contar con la tarea (Batch o PowerShell) creada y definido los tiempos y frecuencia con que se ejecutaría la misma.

Para su habilitación y uso, el procedimiento se muestra a continuación:

- Acceder a la función Task Scheduler

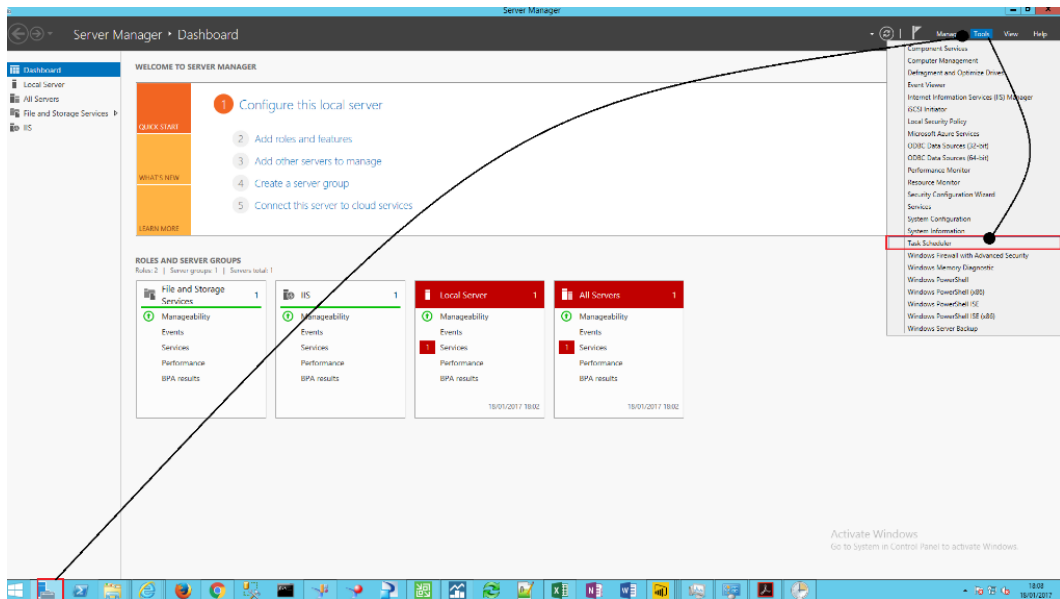


Figura 70. Task Scheduler. Acceso

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Seleccionar la opción Task Scheduler.

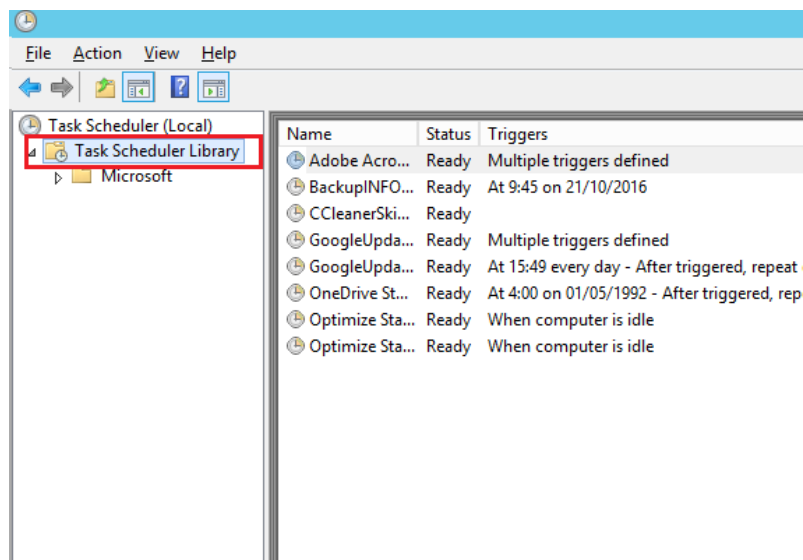


Figura 71. Task Scheduler

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Seleccionar la opción Create Task...

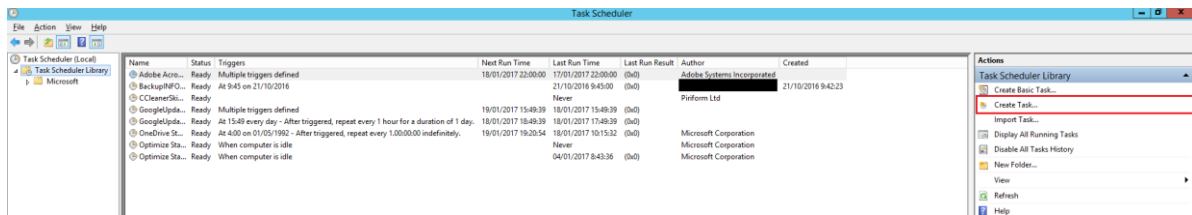


Figura 72. Create Task

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Configurar una nueva tarea con permisos de administrador y sin que la cuenta de usuario a utilizar se encuentre con sesión iniciada.

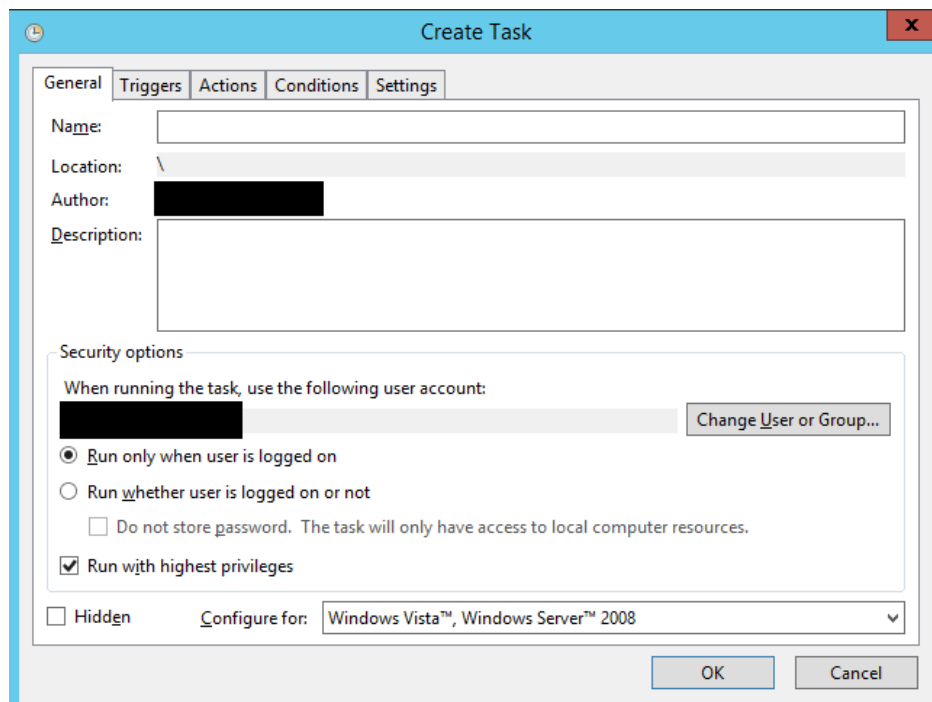


Figura 73. Task Scheduler. General

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Configurar y habilitar la frecuencia y periodicidad con que se ejecutará la tarea.

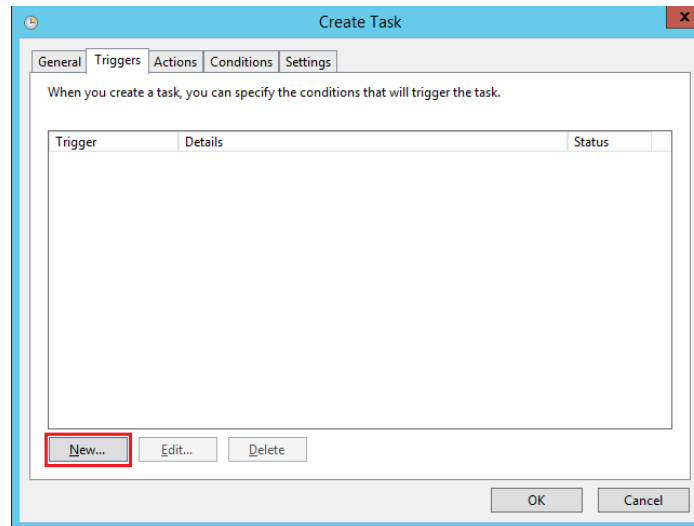


Figura 74. Task Scheduler. Triggers

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

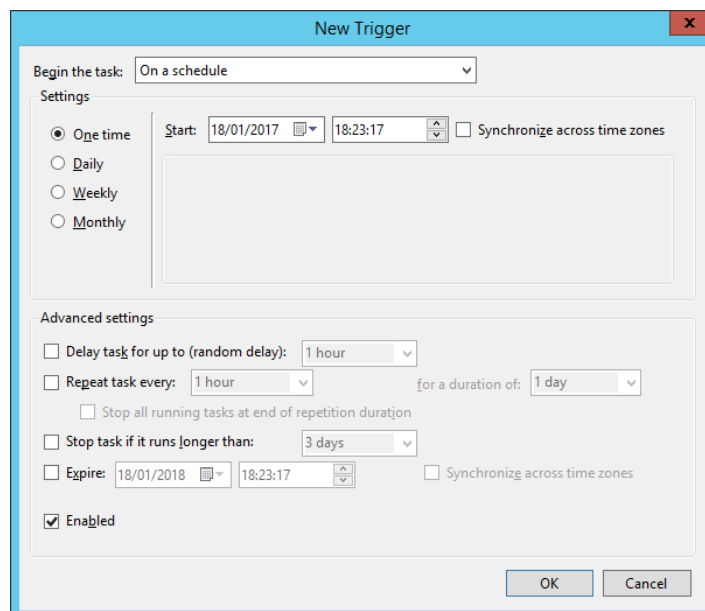


Figura 75. Task Scheduler. New Trigger

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

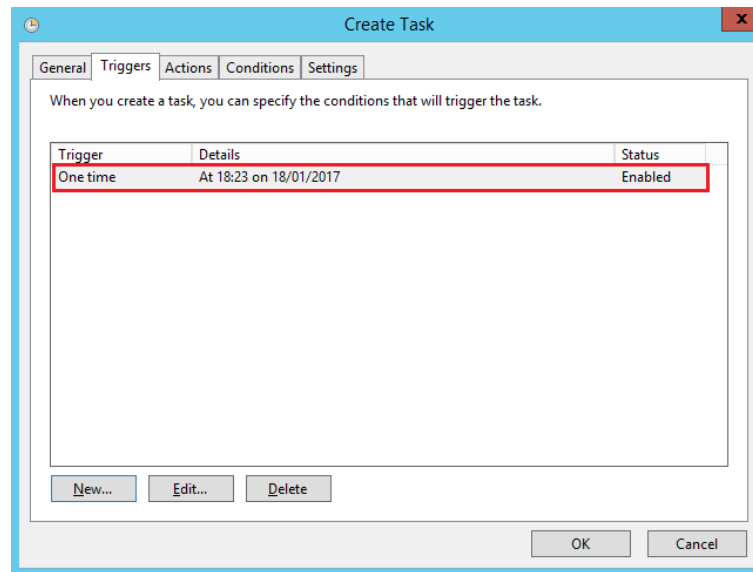


Figura 76. Task Scheduler. Conditions

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Agregar las acciones o instrucciones requeridas a ser ejecutadas dentro de la tarea en el tiempo establecido.

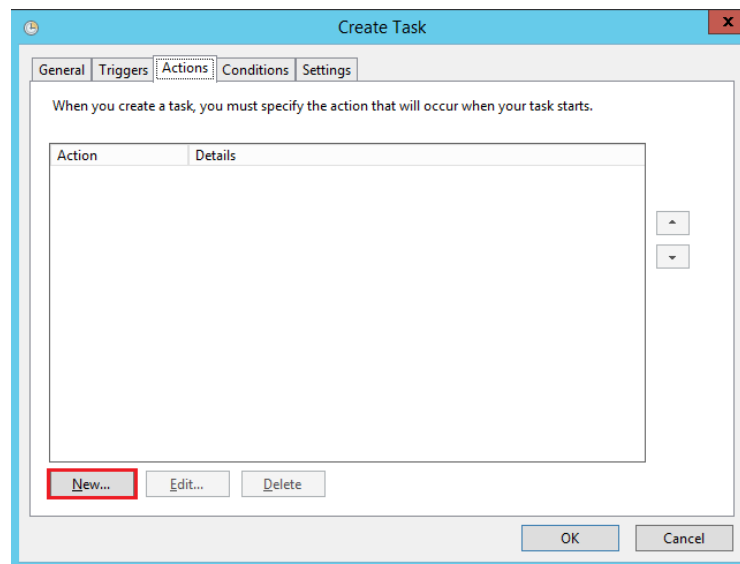


Figura 77. Task Scheduler. Actions

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

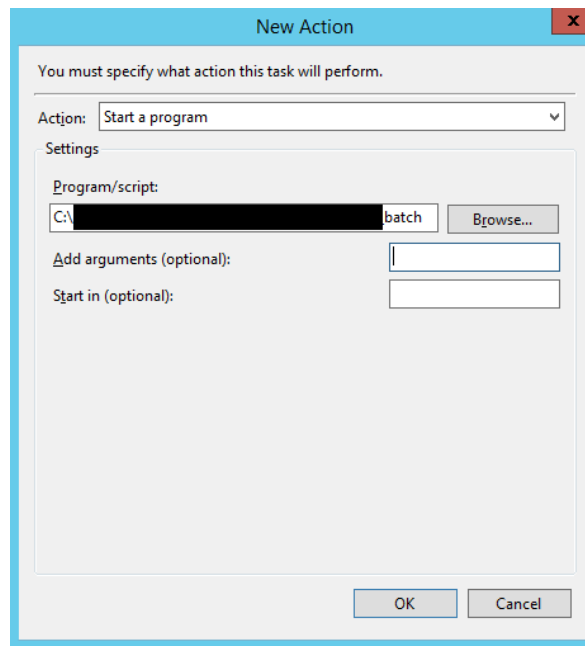


Figura 78. Task Scheduler. New Action

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

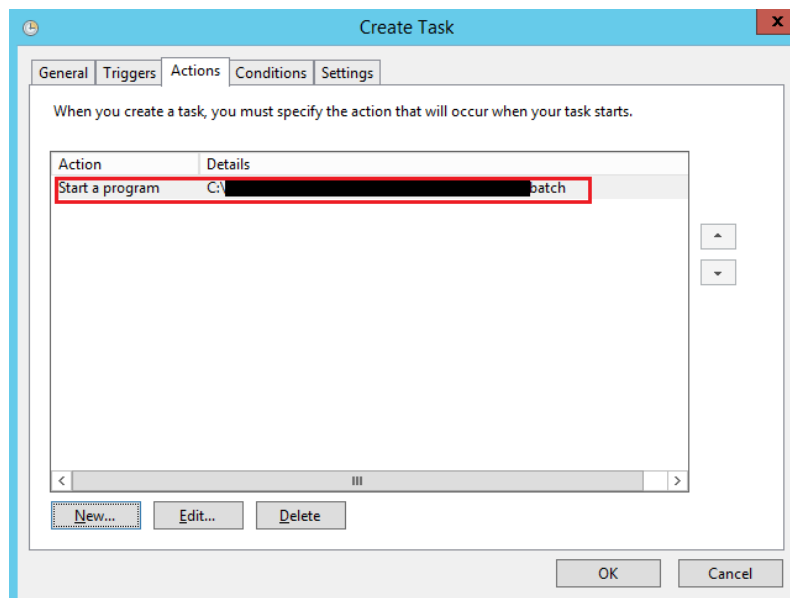


Figura 79. Task Scheduler. Actions Details

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

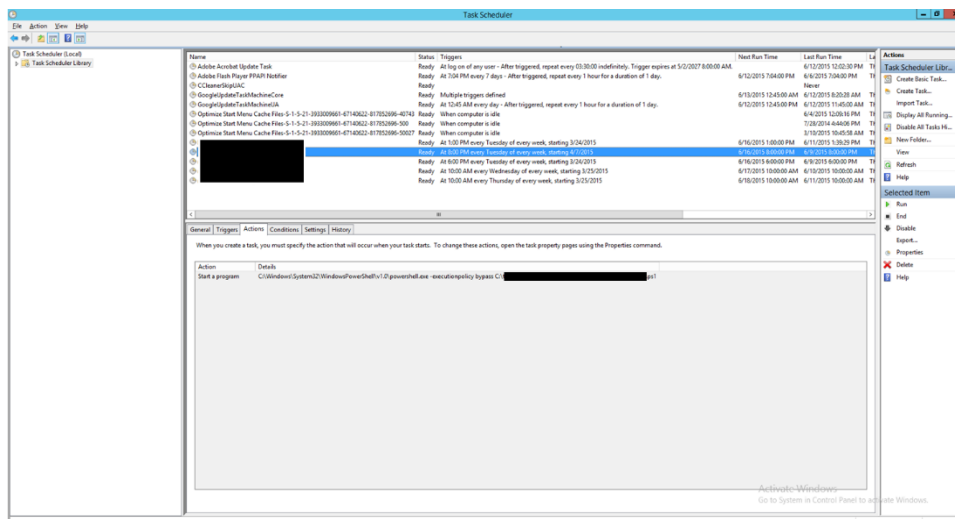


Figura 81. Task Scheduler. Pruebas

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Una vez creadas todas las tareas requeridas para la transmisión entre servidores y el servicio de almacenamiento en la nube, así como las acciones de depuración agregadas es posible realizar las pruebas y validaciones de la arquitectura y sistema diseñado e implementado, para su posterior despliegue y puesta en producción.

4.4. Pruebas

Con las soluciones y esquema de contingencia y recuperación de desastres planteados durante el proyecto completamente implementado dentro de los ambientes, plataforma y recursos, previamente adquiridos o creados tanto por el proveedor como por su contraparte, se procede con el plan de pruebas y validaciones del sistema configurado.

Durante las pruebas se analizó y evaluó la viabilidad del proyecto en cuanto a la replicación y recuperación de información, así como la eficiencia y efectividad de las soluciones y tareas implementadas y programadas.

Adicionalmente, con las pruebas y ejecuciones se apreciaron posibles vulnerabilidades, riesgos, dificultades y problemas en cuanto a la solución o alguno de sus componentes que, necesariamente, requerirán de algún tipo de atención especial o correcciones inmediatas para el correcto funcionamiento del sistema de contingencia implementado.

El objetivo primordial de las pruebas es eliminar o reducir el número de fallas o problemas graves para contar con un servicio estable y útil, con niveles de rendimiento alto que proporcione todas las características y condiciones para lo que fue implementado dentro la institución.

Para la etapa de pruebas diseñada se establecen tres escenarios estándares y específicos que permiten evaluar y validar las funcionalidades del sistema y confirman o desechan a Azure Storage como el sitio alternativo adecuado para la institución en relación con el almacenamiento y contingencia respaldos de las plataformas de bases de datos operativas de la PUCE.

Los tres escenarios utilizan, de acuerdo al enfoque previsto, cada uno de los componentes implementados y detallados en el *Subcapítulo 4.3. Implementación*.

Los escenarios concebidos dentro de ésta etapa de pruebas son los siguientes:

- 4.4.1.** Replicación y Transmisión de archivos de los servidores y repositorios locales hacia el servidor pivot.
- 4.4.2.** Replicación y Transmisión de archivos del servidor pivot hacia el servicio de almacenamiento en la nube.
- 4.4.3.** Descarga de archivos del servicio de almacenamiento en la nube hacia el servidor pivot.

4.4.1. Replicación y Transmisión de archivos de los servidores y repositorios locales hacia el servidor pivot.

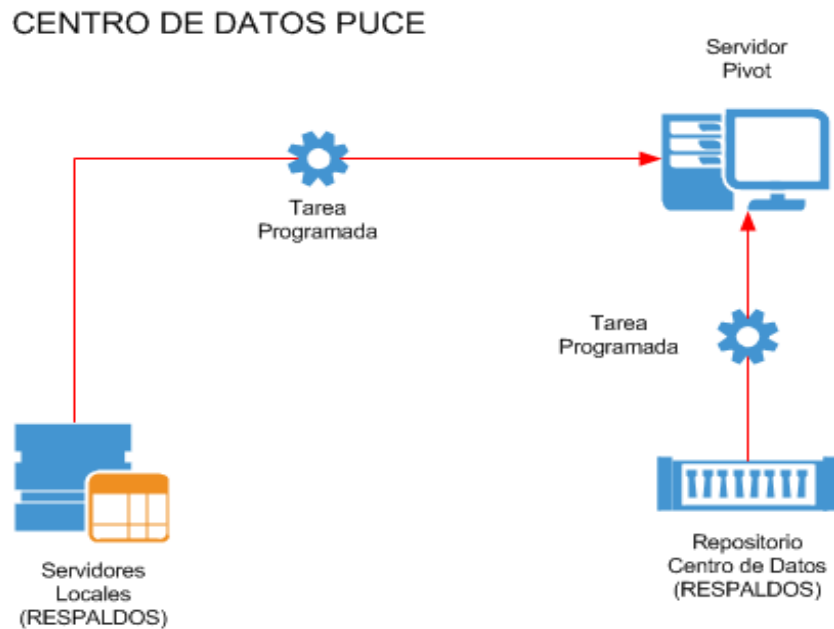


Figura 82. Transmisión de Archivos a Servidor Pivot

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Durante la presente prueba se comprobó la comunicación y transmisión de información y datos. Se emplearon las instrucciones y consolas gráficas necesarias para validar la operatividad de la solución.

- **Requerimientos Generales:**

- **Infraestructura:**
 - Servidores locales.
 - Repositorios locales.
 - Servidor Pivot.
- **Herramientas:**
 - Task Scheduler.

- Task Manager.
- Resource Monitor.
- PowerShell.
- WinSCP.
- Archivo Batch.

Cabe indicar que estas pruebas, únicamente, incluyen análisis y evaluaciones sobre los procesos automatizados. Los procesos manuales que pueden o pudiesen ser ejecutados a criterio del responsable del sistema implementado no forman parte de las pruebas a realizar.

- Ejecución instrucción Batch – WinSCP.

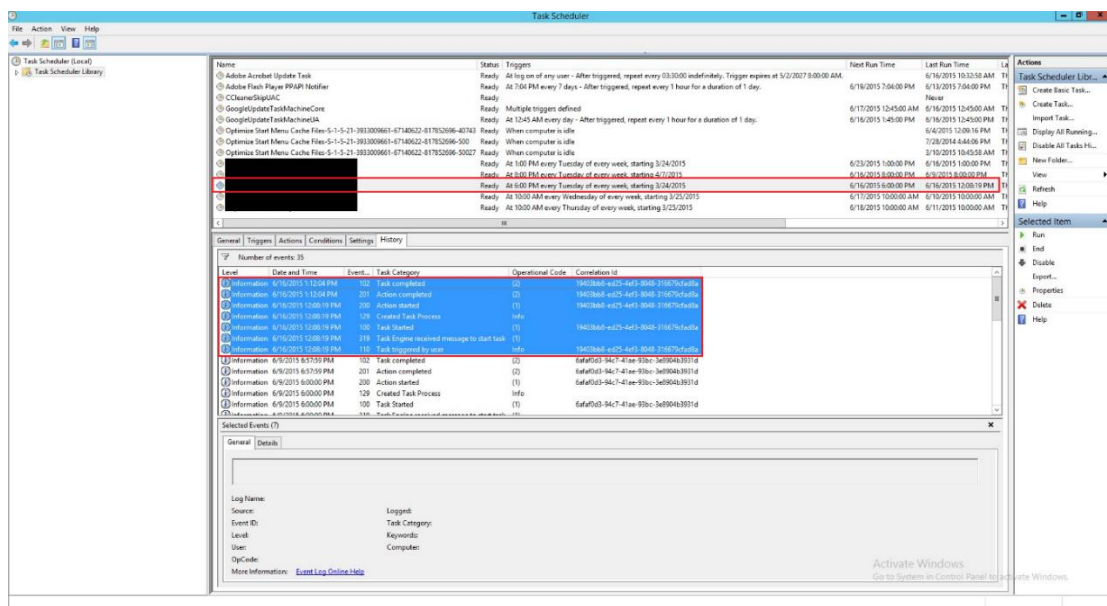


Figura 83.Task Scheduler. Instrucción Batch - WinSCP ejecutada

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Monitorización del rendimiento y ejecución de la tarea.

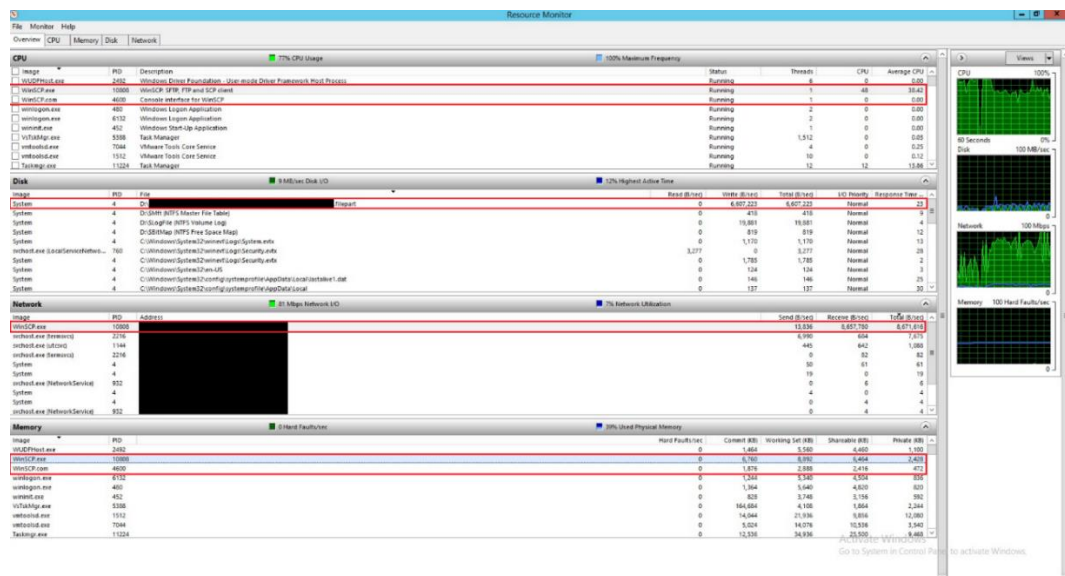


Figura 84. Resource Monitor. Instrucción Batch - WinSCP ejecutada

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Ejecución instrucción PowerShell.

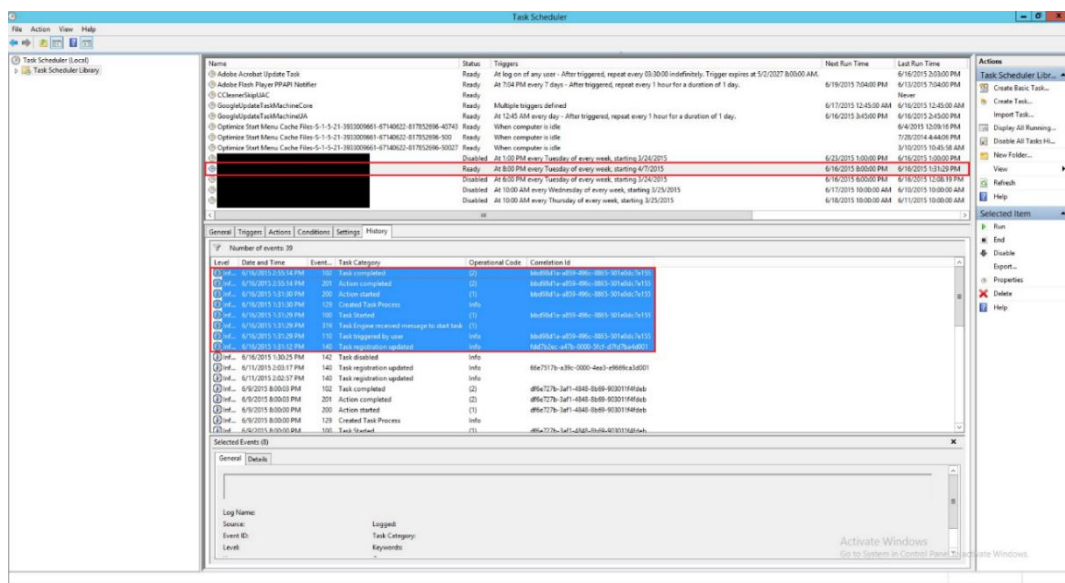


Figura 85. Task Scheduler. Instrucción PowerShell ejecutada

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Monitorización del rendimiento y ejecución de la tarea.

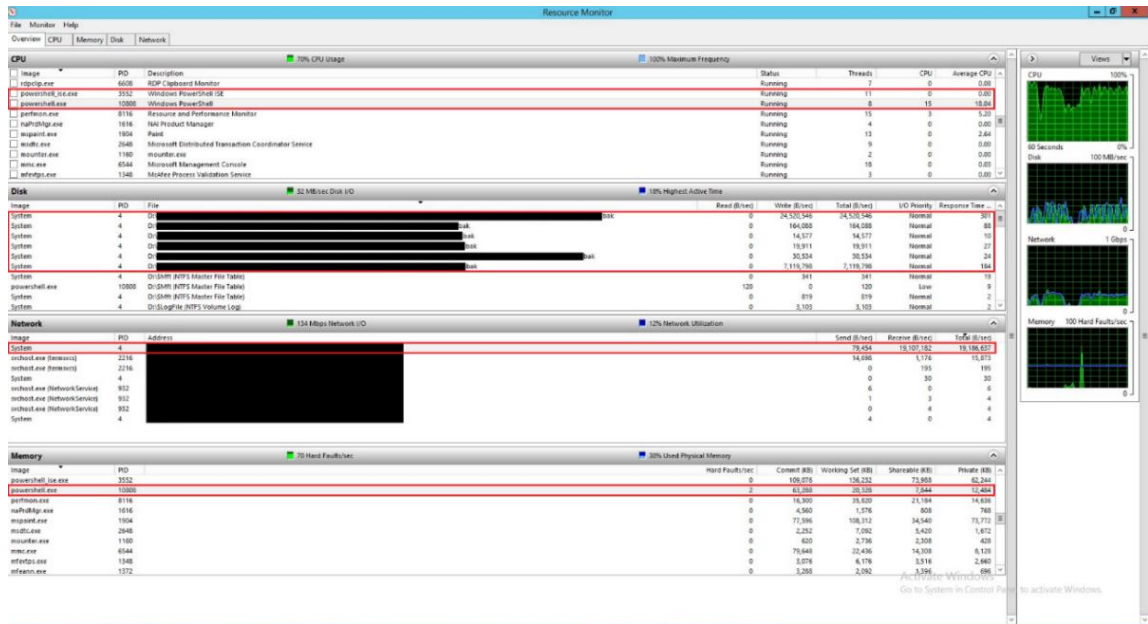


Figura 86. Resource Monitor. Instrucción PowerShell ejecutada

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Análisis y validación de datos.

No.	TAREA	HORA INICIO (HH:MM:SS)	HORA FIN (HH:MM:SS)	TIEMPO UTILIZADO (HH:MM:SS)	MEMORIA UTILIZADA (GB)	RED UTILIZADA (1 Gbps)
1	Batch - WinSCP	12:08:19	13:12:04	1:03:45	< 2.5 >	< 6.5 % > < 74.5 Mbps I/O >
2	PowerShell	13:31:29	14:55:14	1:23:45	< 2.5 >	< 16 % > < 147 Mbps I/O >

Tabla 6. Análisis de Datos. Instrucciones PowerShell. CloudBerry Drive

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Ejecutadas las instrucciones Batch – WinSCP y PowerShell a través del Programador de Tareas, se puede apreciar que las mismas se ejecutaron correctamente, como se puede visualizar en las *FIGURAS 83 y 85*, que muestran todas las acciones relacionadas y ejecutadas hasta completar la tarea configurada.

Las instrucciones cumplieron con la replicación de toda la información requerida desde los servidores y repositorios locales hasta el servidor pivot dentro de un tiempo promedio de 1H13M, considerando que las dos tareas programadas se ejecutaron en lapsos de tiempos diferentes y que el tamaño de información transmitida promedia los 120 Gigabytes.

De acuerdo a la *TABLA 6* y a las *FIGURAS 84 y 86*, se constató y comprobó que los recursos de memoria utilizados por el Servidor Pivot para ejecutar las tareas es menor al parametrizado (40%) lo que ofrece una holgura y estabilidad para ejecutar tareas adicionales.

De igual manera, se pudo apreciar que los recursos más demandados para la tarea fueron el CPU y la Red, lógicamente, provocado por la transmisión de datos entre ambientes distintos, así como por la utilización de herramientas de procesamiento de datos.

En general, la prueba concluyó exitosamente cumpliendo el objetivo principal, replicar la información entre plataformas de forma eficiente y correcta.

4.4.2. Replicación y Transmisión de archivos del servidor pivot hacia el servicio de almacenamiento en la nube.

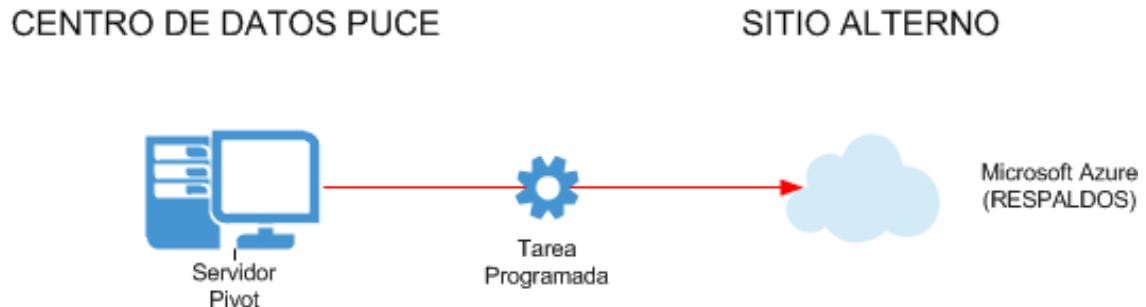


Figura 87. Transmisión de Archivos a Microsoft Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

El objetivo de la segunda prueba es comprobar la comunicación y transmisión de información y datos desde el Servidor Pivot hacia el repositorio de almacenamiento en la nube. Para la misma se emplearon las instrucciones y consolas gráficas necesarias para validar la operatividad y funcionalidad de la tarea.

- **Requerimientos Generales:**
 - **Infraestructura:**
 - Servidor Pivot.
 - Microsoft Azure Storage.
 - **Herramientas:**
 - Task Scheduler.
 - Task Manager.
 - Resource Monitor.
 - CloudBerry Drive.
 - PowerShell.

El alcance de la presente prueba, únicamente, abarcó y contempló el análisis y evaluación de los procesos automatizados. Los procesos manuales que pueden o pudiesen ser ejecutados a criterio del responsable del sistema implementado no forman parte de las pruebas a realizar.

- Ejecución instrucciones PowerShell.

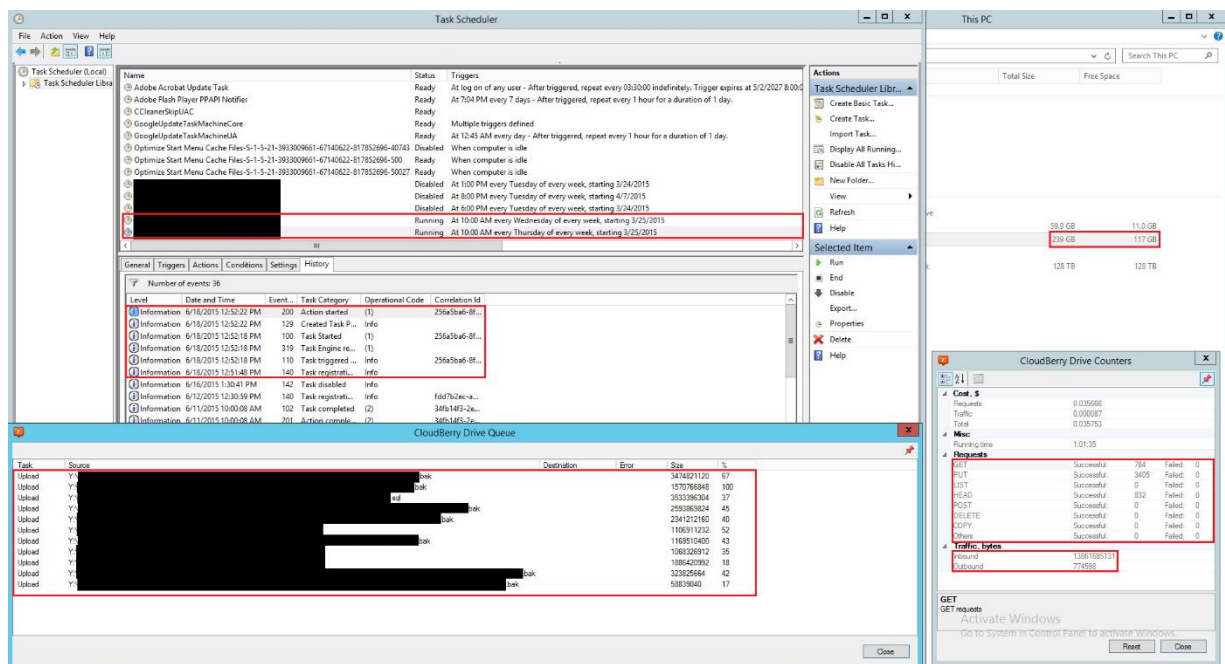


Figura 88. Task Scheduler. Instrucciones PowerShell ejecutadas. CloudBerry Drive en acción

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Monitorización del rendimiento y ejecución de la tarea.

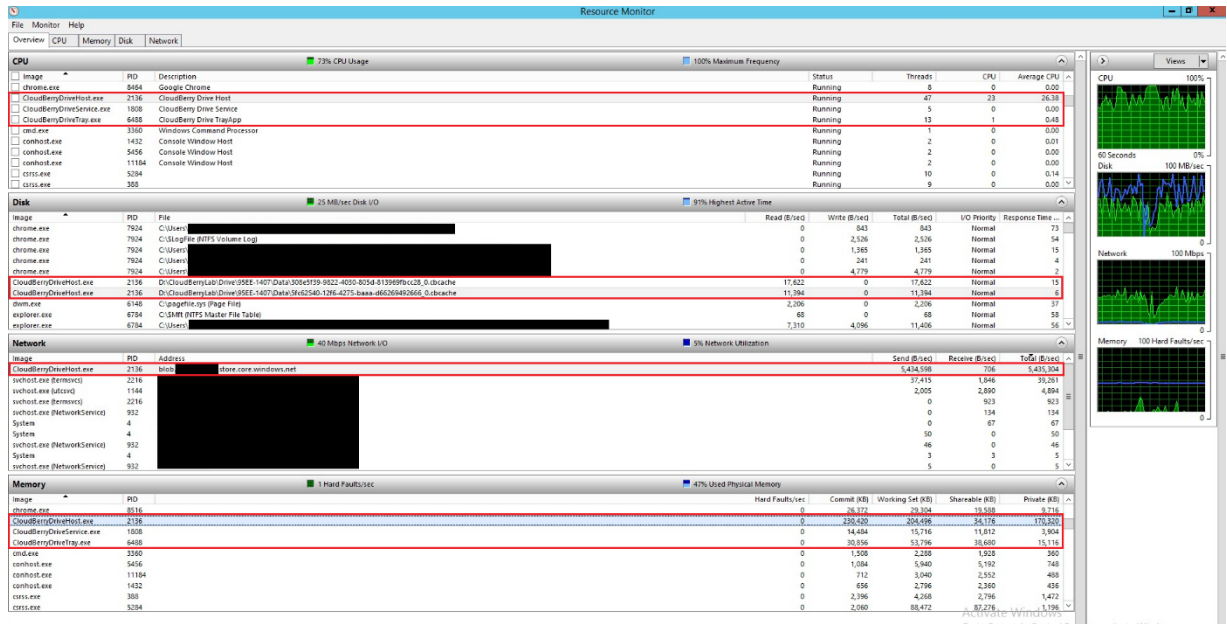


Figura 89. Resource Monitor. CloudBerry Drive en acción

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Análisis y validación de datos.

No.	TAREA	MECANISMO	HORA INICIO (HH:MM:SS)	HORA FIN ÚLTIMO RESPALDO (HH:MM:SS)	TIEMPO APROXIMADO (HH:MM:SS)	MEMORIA UTILIZADA (GB)	RED UTILIZADA (1 Gbps)
1	PowerShell1	PowerShell CloudBerry Drive	12:52:18	< 17:32 >	< 4:40 >	< 2.9 >	< 4.7 % > < 40.7 Mbps I/O >
2	Powershell2	PowerShell CloudBerry Drive	12:52:22	< 18:49 >	< 5:57 >	< 2.9 >	< 4.7 % > < 40.7 Mbps I/O >

Tabla 7. Análisis de Datos. Instrucciones PowerShell

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Con la ejecución de las tareas de las instrucciones PowerShell a través del Programador de Tareas, así como las realizadas, a bajo nivel, por CloudBerry Drive, se aprecia que ambas se desarrollaron y cumplieron correctamente. En base a la *FIGURA 88*, se observa que la instrucción PowerShell se encuentra ejecución y funcionando cuando la ventana correspondiente a CloudBerry Drive, mediante el llamado de un proceso a nivel de sistema, ejecuta la acción de transmisión y muestra el avance de carga de los archivos dentro del almacenamiento en la nube. En ésta ventana se puede distinguir el archivo y ubicación de carga, así como el porcentaje de avance de cada uno.

De lo descrito, es posible entender y discernir que el comando creado en PowerShell está realizando la replicación de información, gracias a la comunicación configurada y parametrizada en CloudBerry Drive

La instrucción PowerShell junto con los procesos de sistema generados por CloudBerry Drive, cumplieron con la replicación de toda la información requerida desde el servidor pivot hacia el servicio de almacenamiento en la nube dentro de un tiempo aproximado de 5H18M de toda la información (Aproximadamente 120 Gigabytes). Dentro de las pruebas es indispensable aclarar que los archivos de menor tamaño subieron inmediatamente, por el contrario, los archivos de un tamaño mayor a los 15 Gigabytes tomaron un lapso de tiempo mucho más extenso, así mismo se debe entender que CloudBerry Drive trabaja como un encolador de archivos y cumple una cuota máxima de datos simultáneos que puede cargar, por lo que requiere una ventana de transmisión ampliada para ejecutar completamente toda la operación.

De acuerdo a la *TABLA 7* y *FIGURA 89*, se constata y comprueba que los recursos de memoria son los menos impactados y utilizados en el Servidor Pivot, con un porcentaje del 49%.

Por otro lado, los recursos más demandados dentro de la tarea son el CPU, Disco y Red, en ese orden. Esto se indica, claramente que los procesos de sistema involucrados para ejecutar las diversas tareas requieren una gran cantidad de

recursos. La lectura de disco, ejecución de aplicaciones y tareas, transmisión de gran cantidad de datos, son algunas de las acciones que, inevitablemente, se requieren para cumplir con el objetivo planteado durante la presente prueba.

Aún con las exigencias de las tareas y el alto consumo de recursos, la prueba se concluyó exitosamente, preservando la estabilidad del ambiente fuente (Servidor Pivot) y cumpliendo el objetivo principal, replicar y almacenar la información en la plataforma en la nube de forma eficiente y correcta.

4.4.3. Descarga de archivos del servicio de almacenamiento en la nube hacia el servidor pivot.

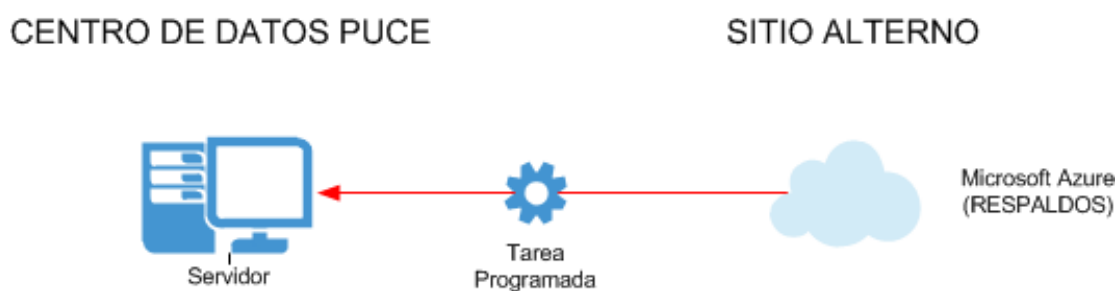


Figura 90. Descarga de Archivos desde Microsoft Azure Storage

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

El objetivo de la presente prueba es la de verificar y validar la disponibilidad de los archivos almacenados en el servicio en la nube y la efectividad de su descarga, transmisión y recuperación hacia el servidor pivot mediante la ejecución manual de la tarea a través de una de las consolas gráficas disponibles y de las instrucciones PowerShell construidas para el requerimiento proceso.

No se considerará dentro de las pruebas la integridad, operatividad o funcionalidad de la información, puesto que no representa el objetivo principal del presente documento e incluiría esquemas, herramientas, procesos e intervención de tareas y personal adicional y experto en áreas específicas del negocio.

La prioridad del análisis y comprobación en desarrollo es la de corroborar que la información contenida en la nube es recuperable y almacenable en sitio para su posterior utilización o procesamiento.

- **Requerimientos Generales:**

○ **Infraestructura:**

- Servidor Pivot.
- Microsoft Azure Storage.

○ **Herramientas:**

- Resource Monitor.
- CloudBerry Drive.
- PowerShell.
- Microsoft Azure Portal.
- Cerebrata Azure Explorer.

El alcance de la presente prueba, únicamente, abarcará y contemplará el análisis y evaluación de los procesos manuales que pueden o pudiesen ser ejecutados a criterio del responsable del sistema implementado.

- Descarga utilizando Microsoft Azure Portal.

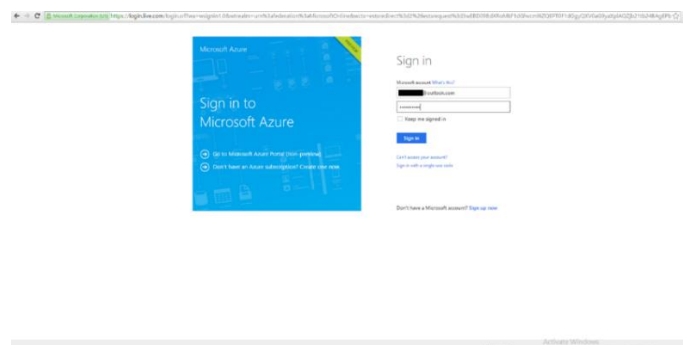


Figura 91. Microsoft Azure Storage. Ingreso

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

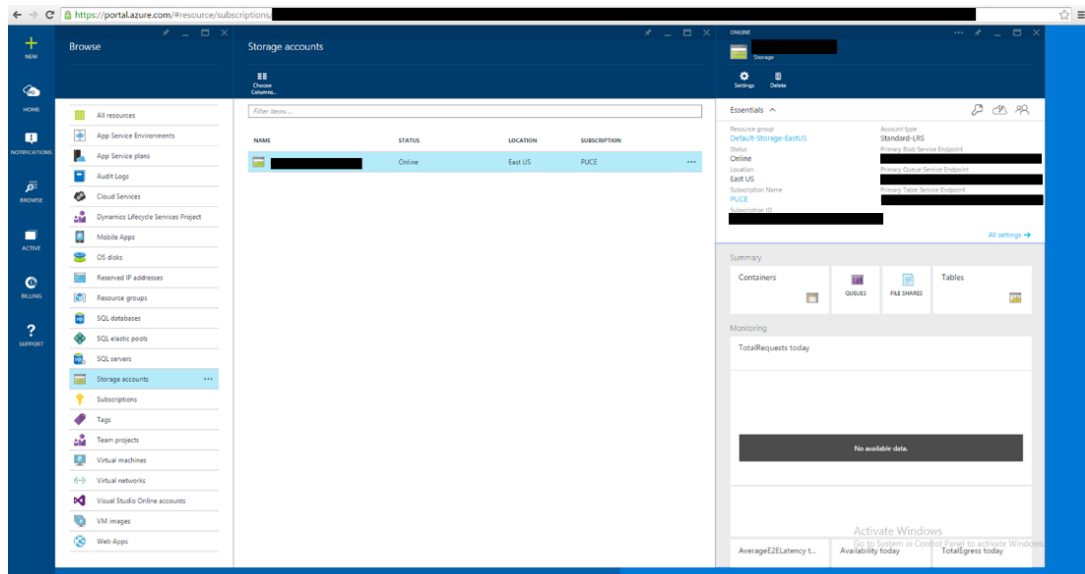


Figura 92. Microsoft Azure Storage. Selección del Repositorio

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

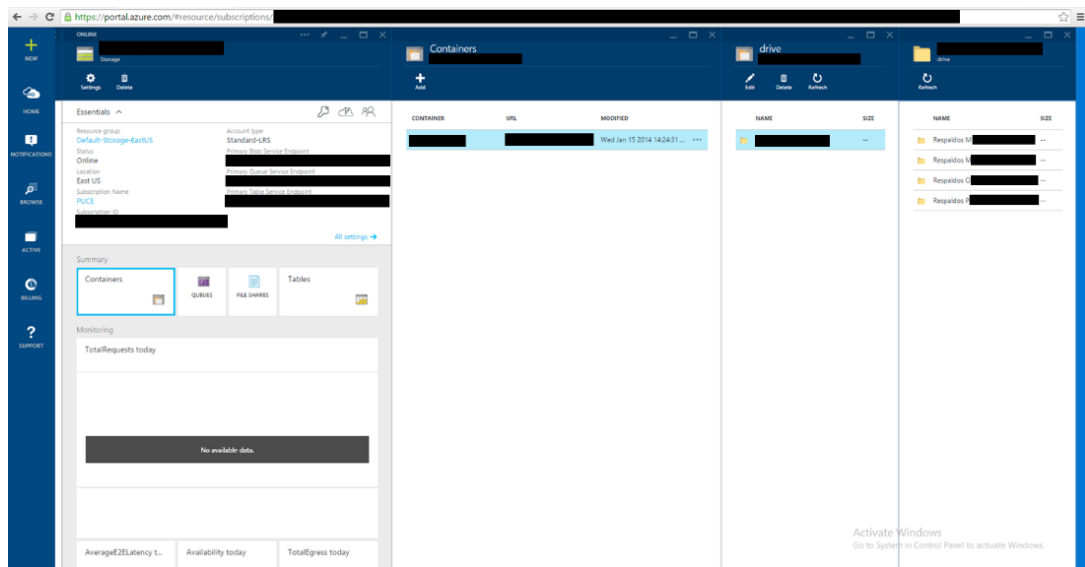


Figura 93. Microsoft Azure Storage. Búsqueda de archivo

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

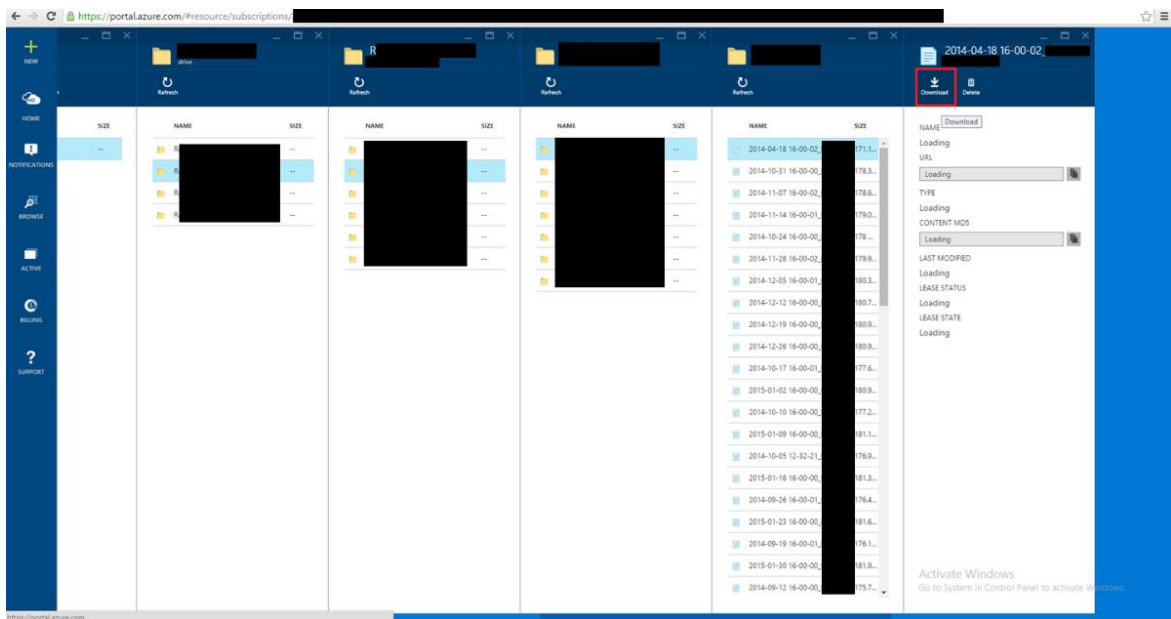


Figura 94. Microsoft Azure Storage. Búsqueda de archivo

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

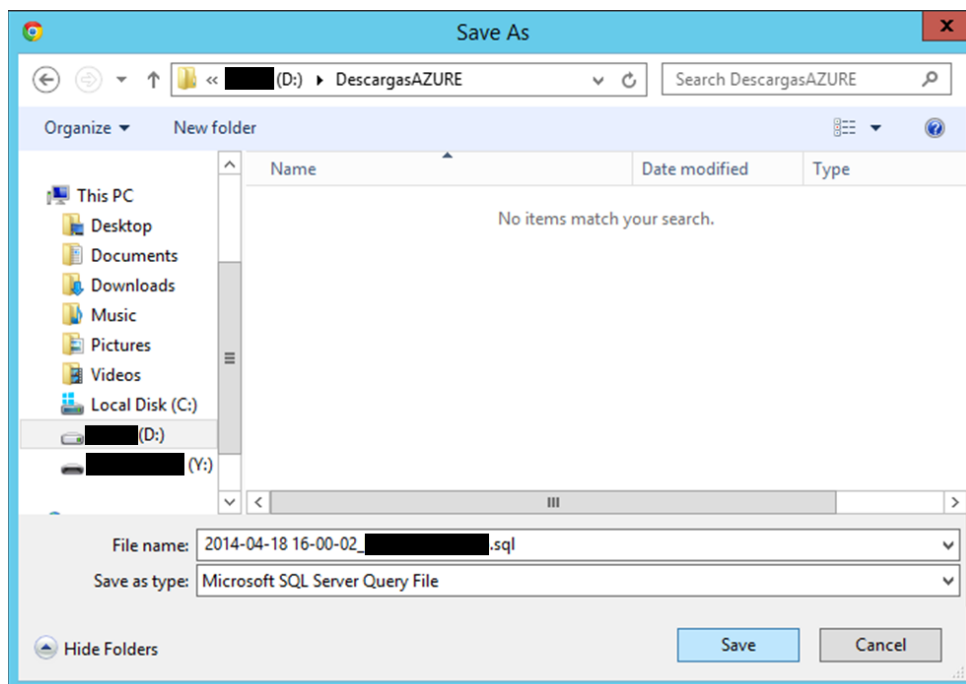


Figura 95. Microsoft Azure Storage. Descarga de archivo

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

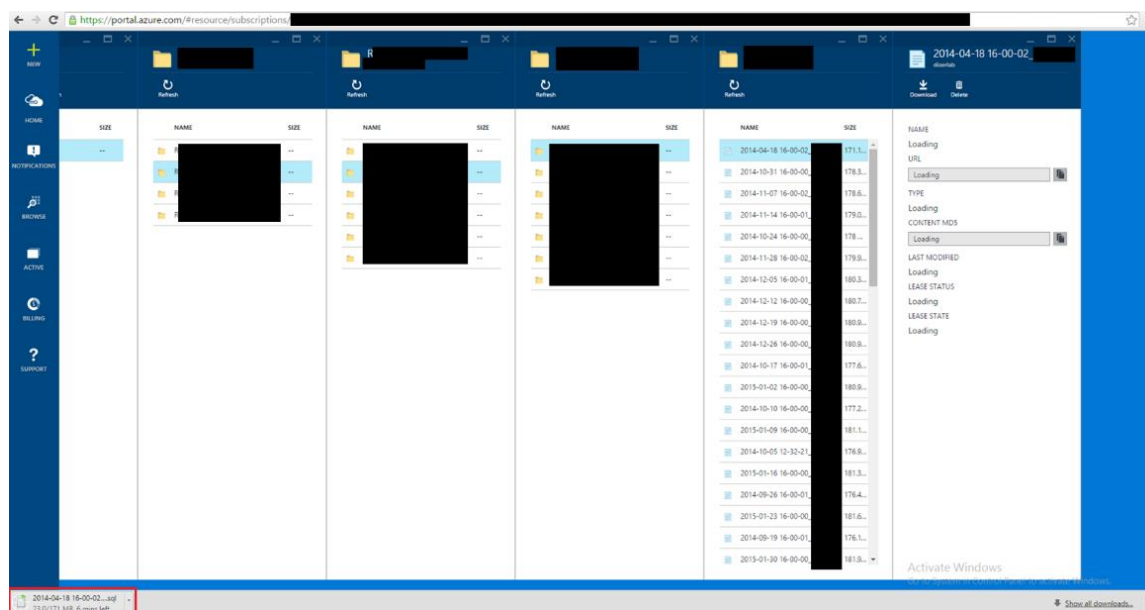


Figura 96. Microsoft Azure Storage. Descarga de archivo

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

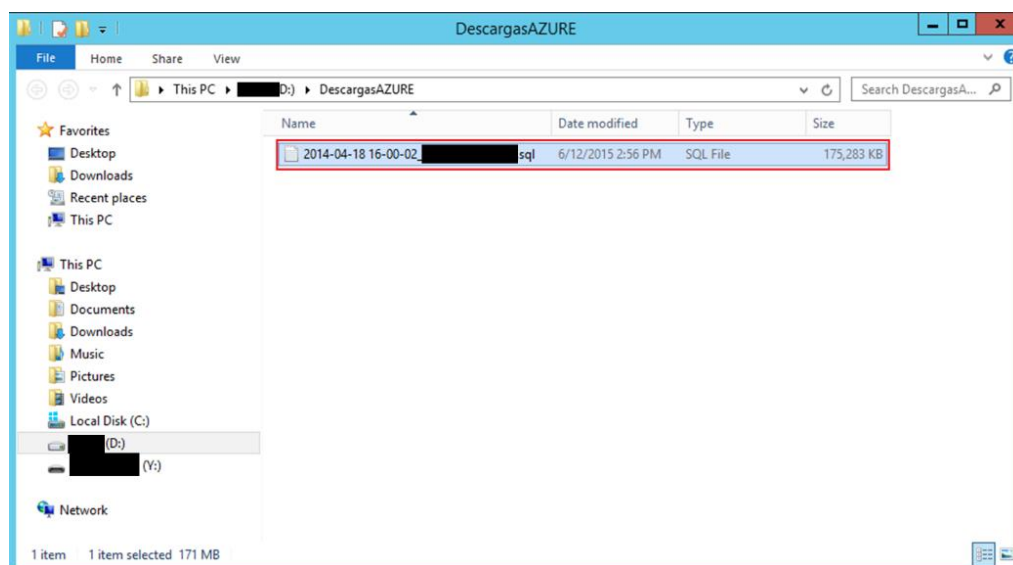


Figura 97. Microsoft Azure Storage. Archivo descargado

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Descarga utilizando Cerebrata Azure Explorer.

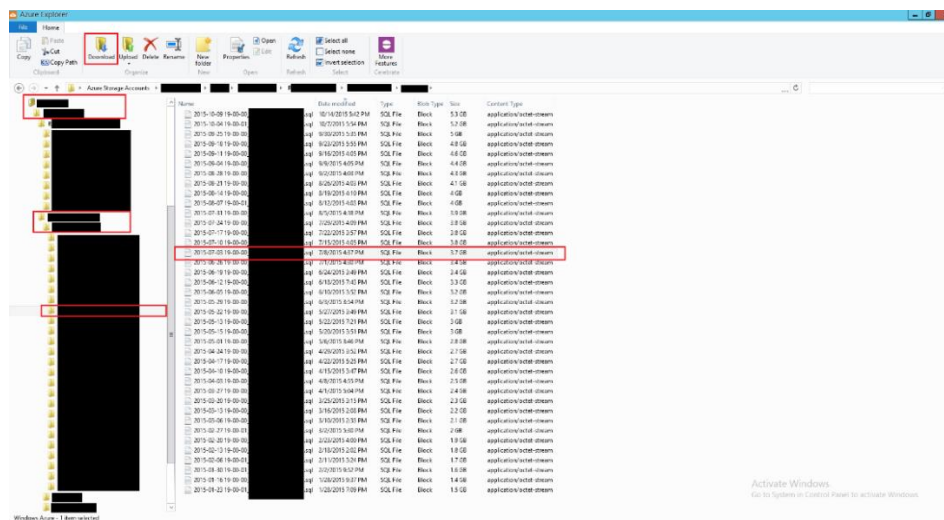


Figura 98. Cerebrata Azure Explorer

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Monitorización del rendimiento y ejecución de la tarea.

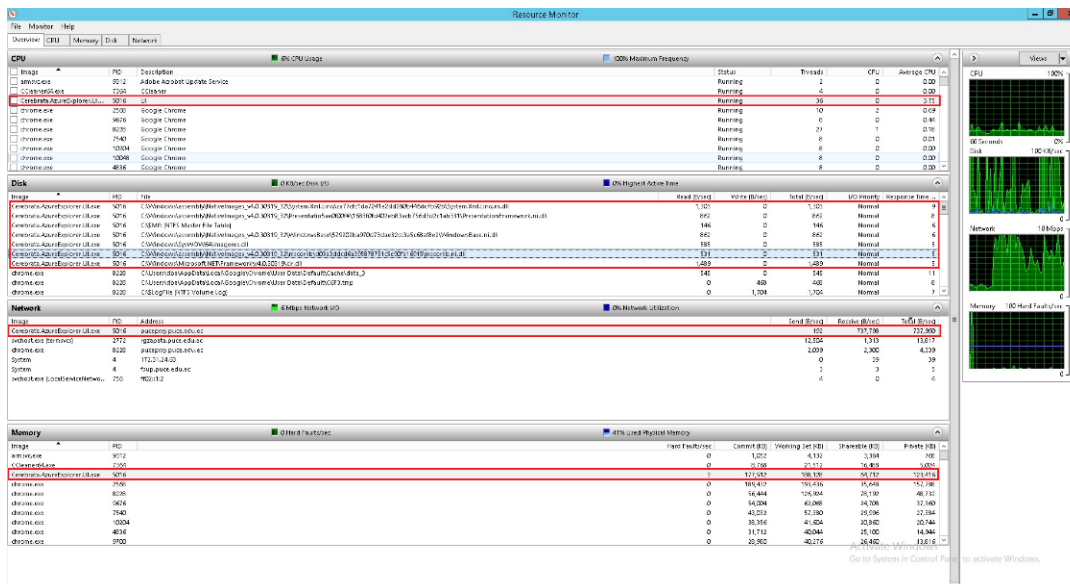


Figura 99. Resource Monitor. Cerebrata Azure Explorer en ejecución

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Ejecución manual de la instrucción PowerShell

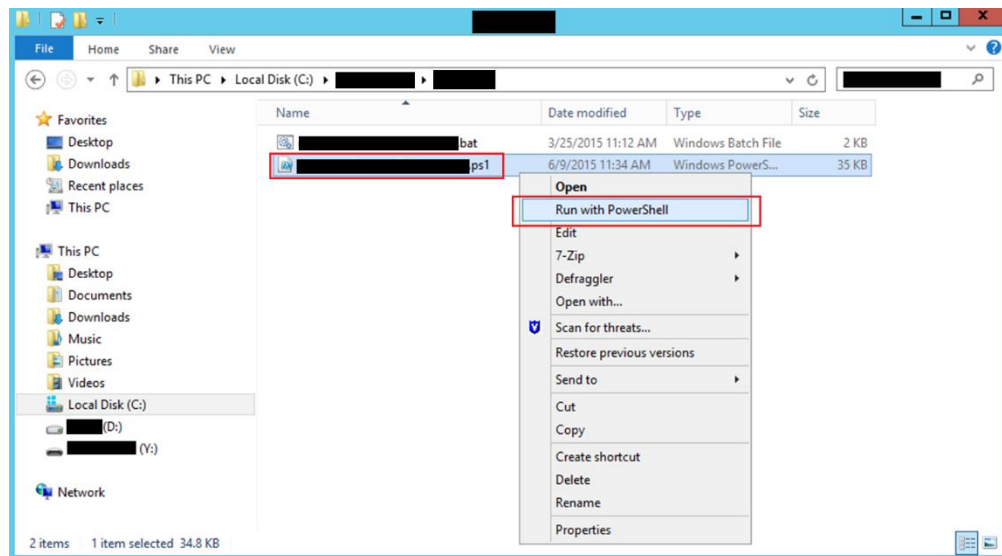


Figura 100. Instrucción PowerShell a ejecutar

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

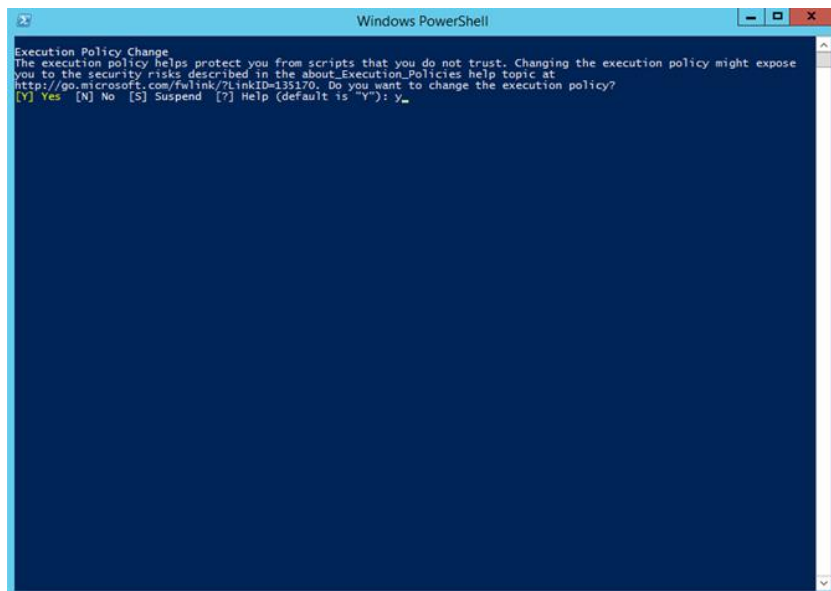


Figura 101. Instrucción PowerShell ejecutada

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

- Análisis y validación de datos.

No.	TAREA	TAMAÑO ARCHIVOS	HORA INICIO (HH:MM:SS)	HORA FIN (HH:MM:SS)	TIEMPO UTILIZADO (HH:MM:SS)	MEMORIA UTILIZADA (GB)	RED UTILIZADA (1 Gbps)
1	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	2.7 GB	14:40	18:32	3:52	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
2	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	102 MB	14:46	14:47	00:01	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
3	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	9.48 MB	14:51	14:51	00:01	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
4	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	20.4 MB	14:51	14:52	00:01	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
5	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	1.56 MB	14:52	14:52	00:01	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
6	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	6.54 GB	14:58	22:32	7:34	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
7	Cerebrata Azure Explorer Azure Portal	16.7 GB	14:56	23:36	8:40	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
9	PowerShell	102 MB	15:17	15:17	00:01	< 2.8 >	< 0 % > < 8 Mbps I/O >
10	PowerShell	3.74 GB	10:07	12:00	1:53	< 3.2 >	< 0 % > < 3.5 Mbps I/O >
11	PowerShell	3.74 GB	14:55	16:43	1:48	< 3.2 >	< 0 % > < 3.5 Mbps I/O >
12	PowerShell	5.3 GB	12:03	14:55	2:52	< 3.2 >	< 0 % > < 3.5 Mbps I/O >
13	PowerShell	5.3 GB	13:01	16:38	3:37	< 3.2 >	< 0 % > < 3.5 Mbps I/O >
14	PowerShell	2.8 GB	08:03	08:12	00:09	< 1.5 >	< 5 % > < 59 Mbps I/O >

Tabla 8. Análisis de Datos. Instrucción PowerShell y Cerebrata Azure Explorer

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Al ser la recuperación y descarga de archivos e información una tarea correctiva más no preventiva, por el momento, para el proyecto, la ejecución de todas las tareas e instrucciones se lo ha realizado de manera manual, permitiendo determinar tiempos de recuperación y efectividad sobre las dos opciones utilizadas.

En cuanto a las estrategias gráficas utilizadas para la descarga de archivos de la cuenta de Microsoft Azure Storage, se puede indicar que son las opciones más amigables y sencillas para el usuario común o inexperto a nivel tecnológico. Mediante las opciones del botón “DESCARGAR”, tanto Azure Portal como Cerebrata Azure Explorer, así como la funcionalidad de arrastrar y soltar archivos entre carpetas del explorador Cerebrata Azure Explorer es posible descargar la información requerida, según sea la necesidad como se puede apreciar en las *FIGURAS 94, 95, 96, 97 y 98*.

Cabe destacar que Azure Portal y Cerebrata Azure Explorer, al contar con funcionalidades de exploración de archivos, proporcionan, adicionalmente, servicios de gestión y visualización de la información almacenada.

Sobre la prueba desarrollada, se concluye que ambas herramientas cumplen con los requerimientos funcionales, objetivos del presente análisis, pero validando a profundidad la información recopilada en la *TABLA 8* se puede distinguir que son soluciones útiles, eficaces y con un excelente tiempo de recuperación para la descarga paulatina de archivos de corto tamaño, mientras que con archivos de gran tamaño los tiempos de incrementan y dilatan exponencialmente hasta con un rango de diferencia de 1:520. Ésta diferencia puede impactar negativamente sobre un plan de contingencia que cumplan Acuerdos de Niveles de Servicio estrictos o que requieran servicios recuperados en corto tiempo.

Por lo cual, aunque cumplen con el objetivo propuesto no serían la opción acertada y viable para recuperar información que requieren una inmediata y corta atención.

Técnicamente, se observa en la *TABLA 8* y en la *FIGURA 99*, que tanto Disco como Red, son los recursos que más consumen, mientras que la memoria se mantiene bajo un umbral de utilización de aproximadamente el cuarenta por ciento (40%).

En cuanto a la segunda prueba realizada con las instrucciones PowerShell, bajo el mismo objetivo, se observa que al igual que en el proceso de carga de información, la solución CloudBerry Drive interviene directamente para ofrecer el canal de comunicación configurado entre el Servidor Pivot y el servicio de almacenamiento en la nube.

Como se aprecia en las *Figuras 102 y 103*, una vez ejecutada, manualmente, la sentencia PowerShell, CloudBerry Drive se habilita e inicia la descarga del archivo o archivos requeridos dentro del comando.

En cuanto a recursos técnicos empleados por la solución, se constata, tanto en la *FIGURA 103* como en la *TABLA 8*, que Disco como Red son los más utilizados, comprensible, desde la perspectiva de todo el proceso en ejecución, transmisión y almacenado de información de la nube a un servidor local. Sobre la memoria, se observa una variación del uso de la misma, que oscila entre el 25% y el 53%, efecto relacionado, principalmente, por todas las tareas a bajo nivel que realizan y activan PowerShell y CloudBerry Drive.

Sobre el objetivo de la prueba realizada, se puede comentar que las instrucciones y utilitario empleados cumplen a cabalidad el objetivo de recuperación de información, pero requieren el conocimiento a mayor nivel de los comandos provistos por PowerShell, por lo que resulta poco conveniente para el usuario común por el contrario que para un usuario experto o con un conocimiento de la herramienta y su uso.

El tiempo de recuperación mediante instrucciones resulta ser mucho más efectivo para archivos de gran tamaño que las opciones gráficas evaluadas, proporcionando la mitad del tiempo que las otras dos soluciones. En cuanto a

archivos de menor tamaño es comparable al tiempo ofrecido por las soluciones gráficas.

En conclusión, se puede expresar que las tres soluciones cumplen con la recuperación y almacenamiento de información. Las diferencias principales en éste aspecto, depende, necesariamente, de la velocidad y rapidez sobre la disponibilidad de la información en las instalaciones de la universidad, resaltando en éste punto de inflexión, el proceso por instrucciones, el cual ofrece una ventana de recuperación mucho más alta que las otras. Sobre consumo de recursos, las tres estrategias promedian la misma demanda, mostrando una variación puntual con ciertos tipos de archivos y con el uso de la red de transmisión.

Concluidas las tres pruebas efectuadas dentro de los ambientes implementados con las diferentes herramientas configuradas, es satisfactorio exponer que el sistema cumple a cabalidad y en conformidad con los objetivos y requerimientos propuestos dentro del presente proyecto todos los procesos y esquemas diseñados para contar con un sitio alternativo de contingencia y de recuperación de desastres para los respaldos de bases de datos de la universidad.

Adicionalmente, las pruebas permitieron determinar los tiempos de transmisión y recuperación de la información, así como entender y optimizar los recursos predispuestos para que el sistema funcione dentro los niveles de calidad y estabilidad requeridos por el proyecto.

El éxito de las pruebas, análisis y evaluaciones realizadas proporcionan una línea base para mejoras continuas del sistema de contingencia y posibles futuras adhesiones o ampliaciones de planes de respaldo de información de la institución bajo el mismo esquema de contingencia probado, aceptado y validado.

4.5. Despliegue

Una vez ejecutadas y analizadas las cuatro etapas previas a la puesta en producción del sistema de contingencia de respaldos de bases de datos en un sitio alternativo desde las diferentes perspectivas y evaluaciones requeridas para su aprobación y aceptación, se procede al despliegue y activación del sistema con sus tareas y procesos involucrados para el resguardo y almacenamiento de información en el almacenamiento en la nube contratado con Microsoft Azure Storage, a través del su socio comercial Business IT.

Todas las configuraciones requeridas para la transmisión bidireccional de archivos entre el sitio local y el sitio alternativo se encuentran parametrizadas e implementadas en el Servidor Pivot, que ejecutará y contendrá las tareas e instrucciones diseñadas y construidas para la replicación de información hacia el servicio de almacenamiento en la nube y viceversa, en cuyo caso podrán ser ejecutadas por el personal a cargo de la gestión, monitorización y control del sistema de contingencia implementado junto con todas sus herramientas descritas en el presente documento.

Los líderes del proyecto serán los encargados de administrar la solución y procurarán que los requisitos, directa o indirectamente, relacionados se cumplan para que las tareas se cumplan dentro de los tiempos y parámetros estipulados a nivel gerencial de la Dirección de Informática. Adicionalmente, velarán por el cumplimiento de los acuerdos alcanzados con el socio comercial, así como de la disponibilidad de la información y correcto funcionamiento y actualización del sistema y sus herramientas.

La activación del sistema se produce con la ejecución automática de la primera recopilación de respaldos, a nivel local, y posterior replicación de los mismos, entre el recurso local y el servicio de almacenamiento en la nube, proceso que se realiza fuera de horas hábiles de trabajo donde el recurso de red se encuentra menos saturado y es posible utilizarlo sin disminuir el rendimiento y canal de uso de la institución.

El proceso se ejecutará semanalmente, mientras el personal administrador se encargará de validar de forma manual la correcta ejecución y replicación de información entre ambientes mediante los exploradores de archivos habilitados e implementados para dicha función.

Concluidas y completadas en su totalidad y de forma exitosa las tareas de levantamiento de información y requerimientos, el diseño conceptual del esquema de contingencia del sitio alterno, la implementación e instalación de todos los componentes requeridos para el funcionamiento del sistema de contingencia planteado y la validación del mismo mediante las evaluaciones y pruebas de cada uno de los distintos escenarios, recursos e infraestructura esquematizada para la recopilación y transmisión de información, es grato oficializar e informar que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador cuenta con un sitio alterno de contingencia y respaldo de sus distintas fuentes de datos operativas, con lo cual cuenta con la capacidad, tranquilidad y estabilidad de que su activo más valioso e imprescindible para la ejecución de sus actividades se encuentra resguardado y disponible, frente a cualquier eventualidad de índole humana, artificial o natural.

V. CONCLUSIONES

1. La diversidad de componentes y opciones que proporcionan los distintos proveedores de servicios en la nube gracias a los avances y evolución tecnológica, a nivel lógico y físico, ofrece a individuos y empresas una alternativa estable, competente y flexible para economizar y reducir gastos sobre infraestructura tecnológica que incurre en costos operacionales y técnicos que pueden impactar negativamente un negocio si sus actividades, imperativamente, no requieren del emplazamiento de centros de datos o unidades de informática como parte de sus activos o nómina.
2. En base a la estrategia trazada y objetivos propuestos de cada uno de los servicios de computación en la nube que buscan que los usuarios se concentren en sus negocios, servicios y actividades en lugar de aunar esfuerzos en concebir, diseñar e implementar los componentes e infraestructura requeridos para que los mismos operen, es posible adquirir soluciones y productos distintos que desahoguen la carga operativa y presupuestaria de recursos que muchas veces son poco utilizados, no son explotados y relegados a tareas básicas.
3. Los servicios en la nube son una opción real y válida, tanto para individuos como negocios, interesados en una transformación tecnológica completa en beneficio de metas, que no contemple, únicamente, el ahorro sobre el gasto económico sino, adicionalmente, permita la descarga operativa y técnica que implica contar, mantener y actualizar una infraestructura tecnológica implementada en sitio.
4. El contar con un sitio o espacio dedicado como plan de contingencia y recuperación de desastres, ya sea a nivel básico, con el almacenamiento de archivos de cualquier tipo, o avanzado, con la replicación y sincronización en tiempo real de servidores, servicios, bases de datos o aplicaciones, son

iniciativas imperantes e indispensables en la era tecnológica en la que crecemos y nos movilizamos.

5. La innovación y auge continuo de productos tecnológicos, físicos o lógicos, han provocado que la revolución tecnológica se metabolice en una revolución de información, donde todo componente, servicio o solución que interactúe, activa o pasivamente con el ser humano, genera una gran cantidad de datos que pueden ser utilizados en favor o contra de la sociedad, de acuerdo al grado de sensibilidad y criticidad que se halle en ella, así como el criterio ético y responsable de quien la gestione y emplee. Entendiendo ésta realidad, así como las diferentes problemáticas e incidencias que pueden suscitarse por acción o no del hombre sobre la información, es importante ser conscientes y coherentes que no es posible considerar sus implicaciones o mera existencia como una banalidad, por el contrario, es el activo catalizador para desarrollo, crecimiento y evolución de individuos, sociedades y negocios.
6. Las tecnologías y recursos sobre contingencia y recuperación de desastres tradicionales y emergentes siguen manteniendo una estrategia y línea base que proporciona la seguridad de disponer y contener el universo de datos que se generan cada segundo, que dependiendo de la visión u objetivo aplicable por el cliente o negocio pueden flexibilizar y escalar de acuerdo a la demanda y requerimiento en progreso.
7. Los servicios en la nube han demostrado ser, dentro de las innovadoras opciones exploradas, una de los más fuertes contendientes gracias a sus virtudes y características tecnológicas y presupuestarias que ofrecen a cada cliente heterogéneo cualidades que las tecnologías tradicionales no son capaces de proporcionar y alcanzar debido a las limitaciones propias de sus esquemas y estructuras.
8. Para el cliente pequeño, mediano o grande, la versatilidad y flexibilidad de extender el tiempo útil de su información es una de sus actuales necesidades. El analizar y comparar, técnica y estratégicamente la inclusión de éstas

nuevas opciones provistas por los servicios en la nube, pueden resultar en un indicador diferenciador entre ser un líder, competidor o simplemente un espectador.

9. Microsoft desde su creación y crecimiento ha experimentado diversas transformaciones hasta convertirse en un líder innato en muchos mercados y áreas tecnológicas, a pesar de los tropiezos o elecciones muchas veces apresuradas por alcanzar y competir en territorios desconocidos contra sus más grandes rivales, como resultó con la adquisición del gigante telefónico, Nokia, ha creado y desarrollado productos altamente competentes, innovadores y estratégicos dentro de la nueva era digital sobre la que se asienta nuestra civilización.
10. Microsoft Azure se convirtió en una de esas apuestas y grandes ideas que ha trascendido y transformado la ideología y estrategia de miles de individuos y empresas en busca del mejor socio y referente tecnológico capaz de adaptarse a sus necesidades y de ofrecer cientos de experiencias, opciones, oportunidades y adelantos en beneficio de sus actividades bajo estándares de calidad y seguridad probados y calificados a nivel mundial. Desde la perspectiva del proyecto concebido, como Dirección de Informática, Microsoft Azure Storage provee de las herramientas y componentes competentes para contar con una solución de contingencia y respaldos integral, adaptable, flexible y versátil.
11. Para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador el contar con un plan de contingencia y recuperación de desastres es indispensable desde el punto de vista de la diversidad y criticidad de las fuentes de información que gestiona, genera y emplea dentro de sus distintas actividades, ya sean estas académicas, administrativas, financieras, entre otras varias que permiten que todas operaciones y funciones se ejecuten en beneficio de toda la comunidad universitaria donde se encuentran incluidos, tanto estudiantes como personal docente y administrativo en servicio pasivo o activo.

12. Aunque esta estrategia de respaldos implementada dentro de la institución, únicamente, contempla una parte del esquema global de contingencias en desarrollo por parte de la Dirección de Informática, representa, al momento, un avance y solución viable para mantener y resguardar los datos institucionales frente a posibles siniestros humanos, artificiales o naturales sobre los cuales el centro de datos o el personal técnico emplazado en las instalaciones no contaría con la capacidad de evitar responder o solventar sin la disponibilidad de información fuera de sitio.
13. Analizados los posibles y distintos esquemas y soluciones de contingencia adaptables a los requerimientos del proyecto, la inclusión de Microsoft Azure Storage como el mecanismo seleccionado de contingencia y respaldo extendido para la información institucional no ha sido una mera coincidencia o accidente, principalmente, cuando se conoce y constata su metodología, estándares y cumplimientos en diferentes líneas funcionales frente a la competencia local y extranjera evaluada. Para la universidad, su implementación, indudable y ampliamente, favorece los planes estratégicos, así como el establecimiento de las mejores prácticas de la industria y el cumplimiento institucional bajo los estándares, internos y externos, de seguridad y protección de la información, oficializados y aprobados para la continuidad de las operaciones y actividades de la universidad.
14. La implementación de un sitio de contingencia alternativo basado en servicios en la nube u otra opción o tecnología similar puede ser sumamente compleja sin el relevamiento y definición explícita y delimitada de requerimientos y alcances.
15. Un proyecto relacionado con contingencia puede abarcar un sinnúmero de aristas, opciones, funcionalidad y tareas que pueden comprometer, ostensiblemente, los plazos en el cumplimiento del mismo, así como los costos relacionados, si no existen determinaciones y metas concisas aceptadas y aprobadas.

16. El esquematizar y conceptualizar soluciones sencillas y concretas puede ser el punto de partida más realista y viable para alcanzar o cumplir un objetivo establecido, mucho más cuando existen terceros y productos adicionales involucrados, que pueden impactar negativamente al proyecto si no se cuenta con un dimensionamiento, adecuadamente, documentado y definido.
17. La simplicidad en diseñar y estructurar un proyecto de contingencia y respaldos favorece a que el mismo se mantenga dentro de los parámetros establecidos con modificaciones imperceptibles de existir. Así mismo, favorece a que las tareas y actividades relacionadas se ejecuten ordenada y criteriosamente bajo la supervisión y control de cada uno de responsables involucrados y contratados en el proyecto.
18. La documentación y registro de un proyecto adecuadamente diseñado permite que el conocimiento relacionado a la nueva solución se mantenga y facilita la vigilancia y mejoramiento continuo de la versión inicial de la misma con la finalidad de ofrecer un producto mucho más competente y calificable desde todos los puntos de vista.
19. El sitio alterno diseñado e implementado para la universidad conceptualiza, en términos generales, la simplicidad, eficiencia y objetividad de un proyecto a corto plazo sencillo, en cuanto a su desarrollo, construcción y despliegue, pero altamente prioritario e impactante para la continuidad y vigencia de las actividades y operaciones de la institución frente a escenarios catastróficos y que pueden escaparse de su completo control.
20. Como es conocido, la mayoría de proveedores de servicios en la nube cuentan con centros de datos ubicados en territorio estadounidense, lo que muy pocas personas saben son las legislaciones resultantes de los atentados suscitados el 11 de septiembre de 2001, posterior a lo cual se promulgó la Ley Patriota, cuyo objetivo, hasta la fecha, ha sido el de intervenir y ampliar su capacidad de control frente a lo que considere una amenaza, bajo esta premisa, de considerar necesario acceder a un centro de datos o información

confidencial de un cliente o proveedor por considerarlo un peligro para la nación, cuenta con las facultades y competencias legislativas para hacerlo, con el paso de tiempo y legislaciones se han endurecido las leyes y cumplimientos con la finalidad evitar y proteger la privacidad de clientes y negociantes, pero es inevitable considerar ésta observación como importante antes de seleccionar una solución en la nube.

VI. RECOMENDACIONES

1. Previo a la adquisición o contratación de cualquier servicio en la nube es recomendable e imperante hacer un análisis financiero y técnico práctico profundo y exhaustivo que sopesa y evalúe los beneficios o desventajas en relación con las necesidades del cliente.
2. El evitar o no ejecutar el ejercicio y análisis comparativo de una muestra considerable de opciones similares capaces de solventar los requerimientos y objetivos iniciales de un proyecto basado o relacionado con servicios en la nube o semejantes, puede tener consecuencias y repercusiones negativas, directas o indirectas, a nivel económico, operativo o tecnológico que indudablemente podrían ocasionar el desechar completamente la idea y con ella a todas las personas involucradas.
3. Es recomendable analizar diversas propuestas, más en la era tecnológica en la que nos desplazamos, donde la diversidad e inmensidad de opciones e información nos permiten conocer y entender mucho mejor nuestras necesidades y por defecto ser mucho más específicos y meticulosos con nuestras selecciones.
4. El abanico de soluciones y servicios hasta cierto punto dificulta el tomar decisiones inmediatas, pero nos permiten discernir y adquirir, consciente, lógica y adecuadamente, la propuesta que más se adapte a nuestras condiciones, limitaciones y necesidades.
5. La implementación de un sitio alterno de contingencia de información es una necesidad desde cualquier punto de vista de mercado, a nivel individual o integral. A la fecha existen varias soluciones y servicios tradicionales y emergentes capaces de cumplir con una tarea simple pero que puede significar el descenso o ascenso empresarial de un negocio.

6. La necesidad y criticidad muchas veces invitan a que las decisiones se tomen de manera apresura sin un análisis consciente de las consecuencias y perjuicios, irreversibles o no, que una mala selección puede ocasionar sobre el futuro y actualidad en las operaciones y actividades de una empresa.
7. Es necesario ser conscientes que los requerimientos deben estar definidos y limitados a la realidad y a lo que se espera alcanzar con su cumplimiento. Con ésta línea base es posible concebir, diseñar e implementar servicios y soluciones loables que satisfagan y mitiguen aquellos riesgos y problemas que la necesidad actual los visualiza como desventajas competitivas o impactos perjudiciales para la correcta continuidad del negocio.
8. Los sitios alternos, en términos generales, deben ofrecer todas las condiciones, funcionalidades y características que permitan y provean aquellas ventajas para mantener disponible, seguro, íntegro y vigente los activos de un individuo o empresa, bajo las mejores prácticas, estándares y cumplimientos de la industria. El espacio o servicio que no cumpla con la premisa anterior, no puede considerarse como un mecanismo o estrategia de defensa que proporcione la continuidad y recuperación que los mercados y clientes actuales buscan y requieren.
9. Levantar requerimientos, documentar procesos o actividades, diseñar y esquematizar planes e implementaciones son algunas de las tareas y buenas prácticas que como clientes se deben ejecutar previo a la adquisición de una solución o producto tecnológico, de carácter físico o lógico.
10. Una de las principales causas de fracaso sobre proyectos que implican tecnología es el escaso conocimiento, aprendizaje e investigación que los clientes procuran sobre una solución o requerimiento. Por el contrario, las soluciones novedosas, llamativas y menos costosas, por lo general, resultan vencedoras frente a productos calificados y competentes en su campo, pero que, a corto o mediano plazo, resultan obsoletas, poco útiles o perjudiciales para la continuidad y vigencia de un negocio.

11. La investigación constructiva, sobretodo de nuevas opciones tecnológicas debe ser una prioridad para cualquier individuo o empresa que basa, parcial o totalmente, sus operaciones en infraestructuras informáticas.
12. Sin un conocimiento global y específico de las funciones y características tecnológicas de un producto es imposible establecer un criterio racional que permita optar por la solución más favorable, adaptable y competente para cada distinto escenario o requerimiento.
13. La recopilación de datos, análisis, puntos de vistas, entre otros materiales de información son el punto de partida para conocer las diferentes opciones de mercado tecnológicas que existen y que pueden solventar un problema o necesidad puntual.
14. El internet, conferencia, libros, blogs, twitter, Facebook, etc. junto con documentación técnica propia de un fabricante o empresa tecnológica, así como informes y reseñas de consultoras reconocidas, tales como Gartner, Forrester, G2 Crowd, entre otros, son medios loables y válidos para conseguir información, analizar propuestas, comparar productos y seleccionar una opción.
15. Es deber del cliente contar con toda la información disponible antes de tomar una decisión, así como de exigir al personal involucrado y proveedores ofertantes a entregar, consultar o averiguar todos los datos o especificaciones requeridas que permitan despejar dudas y asentar una opción real y funcional asertiva para el negocio.
16. En cuanto a los servicios en la nube es recomendable documentarse y esclarecer el modelo de negocio que maneja el proveedor en análisis, así como los estándares, legislaciones, políticas y niveles de negocio bajo los cuales funciona con el objeto de no incurrir en conflictos o problemas legales, administrativos u operativos que pudieran perjudicar las actividades del

contratante, así como aquellas que pudieran atentar contra la integridad, seguridad y privacidad de la información o productos que se prevean mantener bajo su infraestructura.

17. Adicionalmente, es recomendable establecer y acordar políticas, entre proveedor y cliente, que protejan y mantengan la integridad y privacidad de la información frente a cualquier acción externa, gubernamental o privada que intente transgredirla o utilizarla en su favor.

VII. GLOSARIO

1. In house.

Internamente, interno/a, de la empresa.

2. On premise:

En sitio.

3. Off premise.

Fuera de sitio.

4. Joseph Carl Robnett Licklider.

Fue un informático estadounidense, considerado una de las figuras más importantes en ciencia computacional y de historia de la informática. Lo recuerdan particularmente por ser uno de los primeros que previeron la computación interactiva moderna, y su aplicación a toda clase de actividades; fue pionero de Internet, con una visión temprana de una red de ordenadores mundial mucho antes de que fuera construida. Hizo lo posible para hacerlo realidad mediante su financiación para la investigación, incluyendo la interfaz gráfica de usuario, ARPANET, y el predecesor directo de Internet.

5. ARPANET.

Son las siglas de Advanced Research Projects Agency Network, es decir, la Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada, organismo conocido ahora como Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa.

Red de computadoras creada por encargo del Departamento de Defensa de los Estados Unidos para utilizarla como medio de comunicación entre las diferentes instituciones académicas y estatales.

6. Cloud Computing.

Servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o nube de conceptos es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es Internet.

7. Amazon Web Services (AWS).

Es una colección de servicios de computación en la nube, también llamados servicios web, que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por Amazon.com, Inc.

8. PYMES.

Conjunto de pequeñas y medianas empresas que, de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas.

9. Business Continuity (BC).

Estrategia que incluye la planificación para asegurar la continuidad de las funciones críticas de un negocio en la eventualidad de una falla o desastre.

10. Disaster Recovery (DR).

Es parte de un plan mayor de Continuidad de Negocios que incluye los procesos y soluciones con miras a restaurar aplicaciones críticas, información, hardware, comunicaciones y redes y otras infraestructuras propias de sistemas de información y tecnología.

11. High Availability (HA).

Es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado.

12. Cloud Storage.

Es un modelo de almacenamiento de datos basado en redes de computadoras, donde los datos están alojados en espacios de almacenamiento virtualizados, por lo general aportados por terceros.

13. Gartner, Inc.

Es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos.

14. Forrester Research.

Es una empresa independiente de investigación de mercados que brinda asesoramiento sobre el impacto existente y potencial de la tecnología a sus clientes y al público en general.

15. Multitenancy o Multi Tenant.

Tenencia múltiple o multitenencia, en informática corresponde a un principio de arquitectura de software en la cual una sola instancia de la aplicación se ejecuta en el servidor, pero sirviendo a múltiples clientes u organizaciones (tenedor o instancia).

16. Infrastructure As A Service (IaaS).

La infraestructura como servicio, llamada en algunos casos hardware como servicio (HaaS) se encuentra en la capa inferior y es un medio de entregar almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red.

17. Application Programming Interface (API).

La interfaz de programación de aplicaciones es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

19. Hypertext Transfer Protocol (HTTP).

EL Protocolo de Transferencia de Hipertexto, en informática, es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la World Wide Web.

21. Common Internet File System (CIFS).

El Sistema de Archivos de Internet es un protocolo de red que proporciona la fundación para el uso compartido de archivos basado en Windows y otras utilidades de red.

18. Representational State Transfer (REST).

La Transferencia de Estado Representacional es un estilo de arquitectura software para sistemas hipertexto distribuidos como la World Wide Web.

20. Network File System (NFS).

El Sistema de Archivos de Red es un protocolo a nivel de aplicación, según el Modelo OSI. Es utilizado para sistemas de archivos distribuido en un entorno de red de computadoras de área local. Posibilita que distintos sistemas conectados a una misma red accedan a ficheros remotos como si se tratara de locales.

22. File Transfer Protocol (FTP).

El Protocolo de Transferencia de Archivos, en informática, es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP, basado en la arquitectura cliente-servidor.

23. Transmission Control Protocol (TCP).

El Protocolo de Control de Transmisión, es uno de los protocolos fundamentales en Internet. Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por redes de computadoras, pueden usar TCP para crear “conexiones” entre sí a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto.

25. Cleversafe.

Es una compañía adquirida por IBM experta en almacenamiento y basada en la tecnología de sistemas de almacenamiento de objeto denominada Red de Almacenamiento Disperso o Dispersed Storage Network.

24. Fast and secure protocol (FASP).

Es un protocolo de transferencia de archivos innovador patentado por Aspera que elimina las deficiencias del protocolo TCP. Garantiza la entrega de la información independiente del tamaño distancia o red que se utilice.

26. Information Dispersal Algorithm.

Provee una metodología para el almacenamiento de información por partes o de manera dispersa, a través de múltiples localizaciones, protegiendo la información mediante la redundancia de los datos

27. Deduplicación de datos.

En informática, la deduplicación de datos es una técnica especializada de compresión de datos para eliminar copias duplicadas de datos repetidos. Un término relacionado con la deduplicación de datos es la compresión inteligente de datos.

28. Compresión de datos.

En ciencias de la computación la compresión de datos es la reducción del volumen de datos tratables para representar una determinada información empleando una menor cantidad de espacio.

29. Forbes.

Es una revista especializada en el mundo de los negocios y las finanzas, publicada en Estados Unidos.

30. Appliance.

Dispositivo.

31. Service Level Agreement (SLA).

Un Acuerdo de Nivel de Servicio o ANS es un acuerdo escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

32. Command-line Interface (CLI).

La interfaz de línea de comandos o interfaz de línea de órdenes es un método que permite a los usuarios dar instrucciones a algún programa informático por medio de una línea de texto simple.

33. Graphical User Interface (GUI).

La interfaz gráfica de usuario es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.

34. Azure Active Directory.

Azure Active Directory es una solución en la nube global de administración de identidades y acceso que proporciona un sólido conjunto de funcionalidades para administrar usuarios y grupos. Ayuda a proteger el acceso a aplicaciones locales y en la nube, incluidos los servicios en línea de Microsoft como Office 365 y muchas de las aplicaciones SaaS que no son de Microsoft.

35. Role-Based Access Control.

Es un mecanismo de autenticación que faculta la restricción de accesos a los usuarios autorizados y no autorizados.

37. Server Message Block (SMB).

Es un protocolo de red que permite compartir archivos, impresoras, etc., entre nodos de una red de computadoras que usan el sistema operativo Microsoft Windows.

39. Azure Disk Encryption.

Es una característica que permite encriptar discos de máquinas virtuales IaaS Windows o Linux.

41. BLOBS.

Los BLOB son elementos utilizados en las bases de datos para almacenar datos de gran tamaño que cambian de forma dinámica.

36. Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS).

Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de Hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP.

38. Storage Service Encryption (SSE).

Es una característica del servicio de almacenamiento de Microsoft que automáticamente encripta los datos que se escriben en Azure Storage.

40. Shared Access Signatures.

Es un mecanismo que permite otorgar accesos limitados hacia una cuenta de almacenamiento a usuarios, sin exponer las claves de seguridad de la cuenta.

42. Big Data.

Macrodatos o datos masivos es un concepto que hace referencia al almacenamiento de grandes cantidades de datos y a los procedimientos usados para encontrar patrones repetitivos dentro de esos datos. El fenómeno del big data también se denomina a veces datos a gran escala.

43. NoSQL.

En informática, es una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo clásico de SGBDR (Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales, en inglés, *RDBMS*) en aspectos importantes, siendo el más destacado que no usan SQL como lenguaje principal de consultas.

45. Open Data Protocol (Odata).

Es un estándar OASIS que define las mejores prácticas para la construcción y consumo de RESTful APIs.

Es un protocolo de acceso de datos construido en el núcleo de otros protocolos como HTTP.

47. eXtensible Markup Language (XML).

Lenguaje de Marcado Extensible o Lenguaje de Marcas Extensible, es un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) utilizado para almacenar datos en forma legible.

44. Structured Query Language (SQL).

El Lenguaje de Consulta Estructurada, en informática, es un lenguaje específico del dominio que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellos.

46. JavaScript Object Notation (JSON).

Es un formato de texto ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript aunque hoy, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato de lenguaje independiente.

48. Housing.

Es una modalidad de alojamiento web destinado principalmente a grandes empresas y a empresas de servicios web.

49. Hosting.

El alojamiento web es el servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía web.

50. NetApp.

Empresa estadounidense focalizada en el desarrollo, producción e implementación de hardware y software de almacenamiento y gestión de datos.

51. Imperva.

Empresa dedicada al desarrollo provisión de sistemas de seguridad informática.

52. Tresorit.

Es un servicio en línea de almacenamiento en la nube, con sede en Suiza y Hungría, que propone mejoras en la seguridad y el cifrado de datos para Empresas.

53. Nasuni.

Empresa focalizada en la producción de soluciones integrales para el almacenamiento, protección, acceso de información empresarial.

54. Dell EMC.

Es una multinacional estadounidense de tecnología enfocada en sistemas de almacenamiento de datos, seguridad informática, virtualización, análisis, computación en la nube, entre otros servicios.

55. Veeam.

Es una empresa privada del sector de la tecnología de la información que desarrolla software de gestión de la virtualización, copia de seguridad, y plan de recuperación ante desastres para entornos virtuales de VMware e Hyper-V.

56. Commvault.

Empresa proveedora de servicios de protección y gestión de información y datos.

57. Unitrends.

Empresa estadounidense especializada en servicios de respaldo, protección y continuidad del negocio.

58. CheckPoint.

Multinacional israelí focalizada en la provisión de servicios y herramientas de seguridad sobre cualquier infraestructura tecnológica (Centro de datos, dispositivos móviles, etc.).

59. Trustwave.

Empresa proveedora de servicio de seguridad informática enfocada en el análisis de vulnerabilidades, amenazas y regulaciones.

60. Fortinet.

Multinacional estadounidense relacionada con servicios de seguridad informática.

61. Tokens.

Un token o también llamado componente léxico es una cadena de caracteres que tiene un significado coherente en cierto lenguaje de programación.

62. Backup.

Una copia de seguridad o copia de respaldo en tecnologías de la información e informática es una copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio para recuperarlos en caso de su pérdida.

63. VMware.

Es una filial de EMC Corporation (propiedad a su vez de Dell Inc) que proporciona software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86.

64. Gladinet.

Empresa estadounidense proveedora de soluciones y servicios de computación en la nube.

65. CloudBerry Lab.

Compañía de software enfocada en servicios de respaldo en línea y gestión de información.

67. Hyper-V.

Microsoft Hyper-V es un programa de virtualización basado en un hipervisor para los sistemas de 64-bits con los procesadores basados en AMD-V o Tecnología de virtualización Intel (el instrumental de gestión también se puede instalar en sistemas x86).

69. Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV).

Es un grupo de trabajo del Internet Engineering Task Force. El término significa Creación y control de versiones distribuidos en web y se refiere al protocolo (más precisamente, la extensión al protocolo) que el grupo definió.

71. Secure Shell (SSH).

Intérprete de Órdenes Seguro, es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red.

66. Drag and Drop.

Acción mediante la cual un usuario selecciona un objeto, lo arrastra dentro de la interfaz gráfica de un sistema y lo suelta y ubica en un nuevo destino.

68. SSH File Transfer Protocol (SFTP).

El protocolo SFTP permite una serie de operaciones sobre archivos remotos. SFTP intenta ser más independiente de la plataforma que SCP, por ejemplo, con el SCP encontramos la expansión de comodines especificados por el cliente hasta el servidor, mientras que el diseño SFTP evita este problema.

70. Secure Copy Protocol o Simple Communication Protocol (SCP).

Es un medio de transferencia segura de archivos informáticos entre un host local y otro remoto o entre dos hosts remotos, usando el protocolo Secure Shell (SSH).

72. PowerShell.

Es una interfaz de consola (CLI) con posibilidad de escritura y unión de comandos por medio de instrucciones.

73. *NIX.

Unix-like, a veces abreviado como UN*X o *NIX para no tener problemas con la marca registrada, es un sistema que se comporta de manera similar a un sistema Unix, aunque no es necesario que sea certificado en ninguna versión de la Single Unix Specification.

75. Task Manager.

Es el administrador de tareas incluido en los sistemas operativos Microsoft Windows que proporciona información sobre los procesos y aplicaciones que el computador está ejecutando, la actividad de red, los usuarios y los servicios de sistema.

74. MicroSoft Disk Operating System (MS-DOS).

Sistema operativo de disco de Microsoft, es un sistema operativo para computadoras basado en x86.

76. Resource Monitor.

Utilitario dentro del sistema operativo de Microsoft que proporciona, visualmente, información y estado de los recursos de computación de un equipo (CPU, memoria, disco, red, etc).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Balding, C. (2013). *Cloud Storage*. Obtenido de <http://cloudsecurity.org/cloud-storage.html>
2. Beeson, A. (2016). *The Best Infrastructure as a Service Software According to G2 Crowd Winter 2016 Rankings*. Obtenido de <https://www.g2crowd.com/press-release/infrastructure-as-a-service-winter-2016/>
3. Brad Calder, J. W. (2011). *Windows Azure Storage: A Highly Available*. Obtenido de <http://sigops.org/sosp/sosp11/current/2011-Cascais/printable/11-calder.pdf>
4. Briggs, B., & Kassner, E. (2016). *Enterprise Cloud Strategy*. Microsoft Press.
5. Calder, B. (30 de Diciembre de 2010). *Windows Azure Storage Architecture Overview*. Obtenido de <https://blogs.msdn.microsoft.com/windowsazurestorage/2010/12/30/windows-azure-storage-architecture-overview/>
6. Calder, B. (20 de Noviembre de 2011). *SOSP Paper – Windows Azure Storage: A Highly Available Cloud Storage Service with Strong Consistency*. Obtenido de <https://blogs.msdn.microsoft.com/windowsazurestorage/2011/11/20/sosp-paper-windows-azure-storage-a-highly-available-cloud-storage-service-with-strong-consistency/>
7. Chen, Y., Paxson, V., & Katz, R. (20 de Enero de 2010). *What's New About Cloud Computing Security?* Obtenido de http://www.utdallas.edu/~muratk/courses/cloud13s_files/what-is-new-in-cloud-security.pdf

8. CLIO.COM. (s.f.). *The Ethics and Security of Cloud Computing*. Obtenido de http://nysba.webvent.tv/uploads/assets/1311/document/0001-Clio_Security_Ethics_of_Cloud_Computing.pdf

9. Cloud Security Alliance. (2009). *Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V2.1*.

10. CLOUD9. (21 de Abril de 2013). *SECURITY & ETHICS OF LAW PRACTICE CLOUD SERVICES*. Obtenido de <https://www.cloudninerealttime.com/the-security-ethics-of-law-office-cloud-computing/>

11. CloudBerry Lab. (18 de Abril de 2017). *Amazon S3, MS Azure and Google Cloud Storage Pricing Comparison*. Obtenido de <https://www.cloudberrylab.com/blog/amazon-s3-azure-and-google-cloud-prices-compare/>

12. CNET. (11 de Julio de 1996). *AT&T severs PersonaLink for PDAs*. Obtenido de <https://www.cnet.com/news/at-t-severs-personalink-for-pdas/>

13. Coyne, L., Hajas, T., Hallback, M., Lindström, M., & Vollmar, C. (2016). *IBM Private, Public, and Hybrid Cloud Storage Solutions*. IBM Redbooks.

14. Dubey, N. (2012). Cloud Storage: Keep Your Data on Clouds. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, 505-508.

15. Farley, M. (2013). *Rethinking Enterprise Storage: A Hybrid Cloud Model*. Microsoft Press. Obtenido de [http://dlx.bookzz.org/genesis/418000/70a5c721c5dd544fca203fad5f17d7dd/_as/\[Ronald_L._Krutz,_Russell_Dean_Vines\]_Cloud_Security\(BookZZ.org\).pdf](http://dlx.bookzz.org/genesis/418000/70a5c721c5dd544fca203fad5f17d7dd/_as/[Ronald_L._Krutz,_Russell_Dean_Vines]_Cloud_Security(BookZZ.org).pdf)

16. Google. (2017). *CLOUD STORAGE USE CASES*. Obtenido de <https://cloud.google.com/storage/>

17. Guler, S., Curd, M., Macy, M., & Myers, T. (30 de Enero de 2017). *Azure Storage Client Tools*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-explorers>

18. Jones, T. (30 de Noviembre de 2010). *Anatomy of a cloud storage infrastructure*. Obtenido de <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-cloudstorage/>
19. Krutz, R. L., & Vines, R. (2010). *Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing*. Obtenido de [http://dlx.bookzz.org/genesis/418000/70a5c721c5dd544fca203fad5f17d7dd/_as/\[Ronald_L._Krutz,_Russell_Dean_Vines\]_Cloud_Securi\(BookZZ.org\).pdf](http://dlx.bookzz.org/genesis/418000/70a5c721c5dd544fca203fad5f17d7dd/_as/[Ronald_L._Krutz,_Russell_Dean_Vines]_Cloud_Securi(BookZZ.org).pdf)
20. Macy, M., Myers, T., Archer, T., & Shahan, R. (08 de Diciembre de 2016). *Get started with Azure Storage in five minutes*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-getting-started-guide>
21. Microsoft. (2017). *Storage*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/en-us/services/storage/>
22. Myers, T., Macy, M., Wheeler, S., Harrington, D., & Archer, T. (02 de Febrero de 2017). *Introduction to Microsoft Azure Storage*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/storage/storage-introduction>
23. Policht, M., Stamatovski, M., Kellington, J., & Sampaio, T. (2016). *Implementing Microsoft Azure Infrastructure Solutions*. Obtenido de <https://skillpipe.com/>
24. Poulton, N. (2014). *Data Storage Networking: Real-World Skills for the CompTIA Storage+™ Certification and Beyond*. Indianápolis: John Wiley & Sons, Inc.
25. Pradeep. (28 de Julio de 2016). *Gartner positions Microsoft as a Leader in the Magic Quadrant for Public Cloud Storage Services*. Obtenido de <https://mspoweruser.com/gartner-positions-microsoft-as-a-leader-in-the-magic-quadrant-for-public-cloud-storage-services/>
26. Rathnam, L. (22 de Enero de 2017). *Why Is Cloud Storage a Good Idea?* Obtenido de <https://www.cloudwards.net/cloud-storage-good-idea/>

27. Rouse, M. (Mayo de 2016). *cloud storage*. Obtenido de <http://searchcloudstorage.techtarget.com/definition/cloud-storage>
28. School of Software, Sun Yat-sen University . (s.f.). *Lecture 1 Introduction to Cloud Computing*. Obtenido de <http://www.south.catttelecom.com/Technologies/CloudComputing/lec01.pdf>
29. Schulz, G. (2011). *Cloud and Virtual Data Storage Networking*. CRC Press.
30. Schulz, G. (Abril de 2014). *Cloud and Virtual Data Storage Networking: Virtualized Desktops and Servers* . Obtenido de <http://www.servicetechmag.com/system/application/views/l83/0414-2.pdf>
31. Seagate. (2017). *Arquitecturas de computación en nube y almacenamiento en nube*. Obtenido de <http://www.seagate.com/la/es/tech-insights/cloud-compute-and-cloud-storage-architecture-master-ti/>
32. Sharma, N., Sharma, V., & Yadav, M. (Noviembre de 2012). *CLOUD COMPUTING WITH MICROSOFT WINDOWS AZURE*. Obtenido de http://www.academia.edu/5379953/CLOUD_COMPUTING_WITH_MICROSOFT_WINDOWS_AZURE
33. Strickland, J. (30 de Abril de 2008). *How Cloud Storage Works*. Obtenido de <http://computer.howstuffworks.com/cloud-computing/cloud-storage.htm>
34. Strong, F. (30 de Enero de 2014). *The Legal Cloud: A Question of Security, Ethics*. Obtenido de <http://businessoflawblog.com/2014/01/legal-cloud-security-ethics/>
35. Whitehouse, L. (03 de 2009). *The pros and cons of cloud backup technologies*. Obtenido de <http://searchdatabackup.techtarget.com/tip/The-pros-and-cons-of-cloud-backup-technologies>
36. Wikipedia. (9 de Octubre de 2016). *Cleversafe*. Obtenido de <https://en.wikipedia.org/wiki/Cleversafe>

37. Wikipedia. (4 de Julio de 2016). *EMC Atmos*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/EMC_Atmos
38. Wikipedia. (16 de Diciembre de 2016). *Microsoft Azure*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure
39. Wikipedia. (03 de Febrero de 2017). *Almacenamiento en nube*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_en_nube
40. Wikipedia. (03 de Febrero de 2017). *Application programming interface*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface
41. Wikipedia. (21 de Enero de 2017). *Cloud computing security*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing_security
42. Wikipedia. (06 de Febrero de 2017). *Comparison of online backup services*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_online_backup_services
43. Wikipedia. (06 de Febrero de 2017). *Computación en la nube*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Computación_en_la_nube
44. Wikipedia. (26 de Enero de 2017). *Interfaz de programación de aplicaciones*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_programación_de_aplicaciones
45. Wikipedia. (6 de Enero de 2017). *J. C. R. Licklider*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/J._C._R._Licklider
46. Wikipedia. (29 de Enero de 2017). *Microsoft Azure*. Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Azure

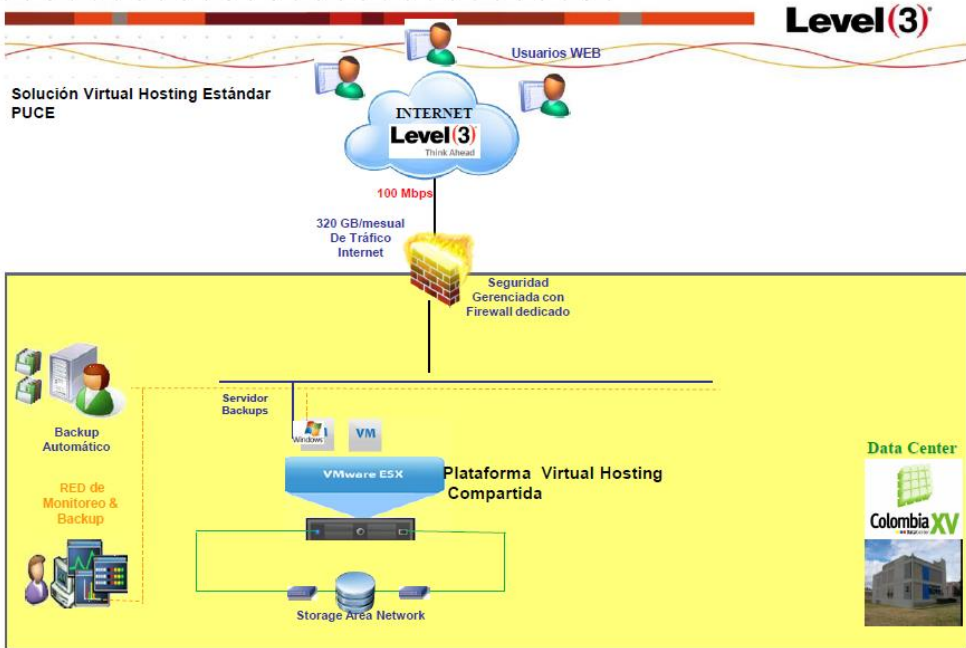
IX. ANEXOS

Tabla 9. PROPUESTAS ALMACENAMIENTO ALTERNO

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
ADEXUS	<p>Espacio: 8 Terabytes utilizables en la nube en discos SAS (600 Gigabytes), con disponibilidad de dos servidores (blade).</p> <p>El alquiler mínimo: 3 años.</p> <p>Costo mensual: 10000 USD.</p> <p>Costo Implementación: NO REVELADO.</p>	Solución considerada pero descartada por su costo e implicaciones en cuanto al tiempo de contrato mínimo.
LEVEL 3	<p>Servicio de Hosting Dedicado permite contar con uno o más servidores dedicados alojados en el Data Center, para uso exclusivo de PUCE.</p> <p>Las principales características de este servicio son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso de manera lógica, mediante herramientas de software dispuestas para tal efecto. No requiere tener acceso físico al equipo. • El servicio se brinda bajo diferentes plataformas de hardware y sistema operativo. • Sobre este servicio dedicado se podrán instalar y gestionar las aplicaciones que se consideren necesarias. • LEVEL 3 brinda soporte técnico las 24 horas los 365 días del año, cubriendo 	Solución considerada dentro del proyecto por las funcionalidades, pero con menores posibilidades de ser aceptada debido a su costo mensual e implicaciones en cuanto al tiempo de contrato mínimo.

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
	<p>los aspectos de infraestructura y tráfico a Internet sin limitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El servicio de Hosting Dedicado incluye la provisión de los servicios de Housing, más la provisión de equipamiento tipo servidor en Hardware, almacenamiento en disco, software base (sistema operativo), mantenimiento Gold del hardware (7x24x365), subsistemas de administración asociados, utilitarios y herramientas para acceso remoto. • En esta modalidad de servicio, PUCE es responsable de la implementación de sus aplicaciones y de la operación de sus sistemas y base de datos en forma remota (Remote Access). • Todos los servicios de monitoreo ofrecidos requieren de la conexión a la red privada de Monitoreo y Backup en el Data Center, lo cual se hace a través de una tarjeta de red adicional en el servidor, independiente de las redes de producción. • SERVICIO DE MANOS REMOTAS • SERVICIOS DE BACKUP • SEGURIDAD GERENCIADA DATA CENTER • SERVICIOS DE STORAGE UTILITY <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cuenta con una arquitectura de almacenamiento de datos que permite obtener el mejor desempeño de acceso a datos y el mejor servicio de administración de espacios en disco. ◦ La arquitectura SAN (Storage Area Network), permite disponer de una 	

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
	<p>red especializada de dispositivos de almacenamiento y de servicios de respaldo - restauración de datos establecidas por medio de librerías de cintas de cartuchos de alta capacidad, para brindar servicios de administración, gerenciamiento y procesos de backup y restauración de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ LEVEL 3 además tiene la figura de SSP (Storage Service Provider), función que le permite disponer de una gran cantidad de espacio en disco (varios terabytes por cada Data Center), para poder ofrecer sus servicios de gerenciamiento y venta de espacio por demanda. ○ Ventajas del Servicio de Storage Utility: <ul style="list-style-type: none"> • Plug and Play. • Crecimiento independiente de storage y de servidores. • Desempeño en el acceso. • Interconexión. • Servicio por Demanda. 	

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
	 <p>Solución Virtual Hosting Estándar PUCE</p> <p>Espacio: 1 Terabyte.</p> <p>El alquiler mínimo: 3 años.</p> <p>Costo mensual: 2160 USD + IVA.</p> <p>Costo Implementación: 2000 USD + IVA.</p> <p>Servicios Adicionales: Backup Automáticos, Monitorización Gold (7x24x365), Manos Remotas, Seguridad Gerenciada con Firewall Virtual.</p>	

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
IBM	Acercamiento y reuniones realizadas pero la perspectiva y opciones propuestas no cumplen y abarcan los requerimientos del proyecto.	Solución descartada.
NEXSYS	Acercamientos realizados pero la información provista, perspectiva y opciones entregadas no cumplen y abarcan los requerimientos del proyecto.	Solución descartada.
BUSINESS IT	<p>Socio comercial certificado y reconocido por Microsoft como su representante en Ecuador. Al formar parte de la red de negocios de Microsoft cuenta dentro de su portafolio de servicio una gama amplia de productos y soluciones de Microsoft, entre ellas, las correspondientes a la plataforma de computación en la nube.</p> <p>Como señala su propia misión y visión de negocio, Business IT ofrece consultoría y asesoría sobre la Nube con una hoja de ruta directa y sin sobresaltos. Su enfoque de Cloud Assessment cubre los posibles riesgos críticos de la transición y sus implicaciones en el área de negocio incluyendo organización, tecnología, seguridad, privacidad, aspectos legales, y otros.</p> <p>Entre sus beneficios destacan:</p>	Solución considera y aceptada por los beneficios y costos preferenciales con respecto a las propuestas de la competencia.

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes soluciones de respaldo de información (backup) de forma segura. • Planes de recuperación ante eventualidades y desastres que aseguran la continuidad del negocio en múltiples escenarios. • Tenga control sobre su inversión, contemple todos los prerequisites y posibles escenarios. Pague sólo lo que consuma. • Cloud Assessment: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel de preparación <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno y gestión de TI • Servicios • Infraestructura • Aplicaciones ○ Alineación y proyección estratégica <ul style="list-style-type: none"> • Situación futura • Objetivos de negocio • Análisis de brechas • Costos / riesgos/ beneficios ○ Hoja de Ruta hacia la Nube <ul style="list-style-type: none"> • Visión • Contratación • Operación 	

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento <p>Espacio: 5 Terabytes.</p> <p>El alquiler mínimo: (1 mes) Pago por uso.</p> <p>Costo mensual: <i>Pago por uso:</i> 734 USD + 5% salida de capital. <i>Prepago 6 meses (Descuento del 22,5%):</i> 628 USD + 5% salida de capital. <i>Prepago 12 meses (Descuento del 25%):</i> 614 USD + 5% salida de capital.</p> <p>Costo Implementación: 2200 USD + IVA.</p> <p>Servicios Adicionales: Servidor virtual o físico en las instalaciones del cliente. El servidor se utilizará como puente de conexión entre el centro de datos de la PUCE y la cuenta de almacenamiento de Azure Storage. Creación y suscripción de una cuenta de Microsoft Azure para el proyecto (Componente Microsoft Azure Storage tipo Blob). Almacenamiento en la nube con redundancia. VPN. Soporte Business IT (4 horas).</p>	
AMAZON WEB SERVICES	Consulta e investigación sobre la solución de almacenamiento Amazon Simple Storage Service (S3) de Amazon y su representación a nivel local.	Solución considerada pero descartada por no contar con una firma legal que la represente en Ecuador.

EMPRESA	RESUMEN OPCIONES	OBSERVACIONES
GOOGLE CLOUD PLATFORM	Consulta e investigación sobre la solución de almacenamiento Cloud Storage de Google y su representación a nivel local.	Solución considerada pero descartada por no contar con una firma legal que la represente en Ecuador.

Autor: Luis Alberto Orellana Freire

Tabla 10. NOTAS COMPARATIVAS POR SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
AMAZON	AMAZON WEB SERVICES	AMAZON S3 AMAZON EC2	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de almacenamiento simple. Escriba, lea y elimine objetos que contengan desde 1 byte hasta 5 terabytes de datos. Cada objeto está almacenado en un depósito, y se recupera por medio de una clave exclusiva asignada por el desarrollador. Se incluyen mecanismos de autenticación diseñados para garantizar que los datos se mantienen seguros frente a accesos no autorizados. Los objetos pueden hacerse privados o públicos, y pueden otorgarse derechos a usuarios determinados. Se ofrecen las opciones de carga o descarga segura de datos y cifrado de datos inactivos para una protección de datos adicional. <ul style="list-style-type: none"> Se proporciona funcionalidad para simplificar la gestión de los datos durante su ciclo de vida. Incluye opciones para segregar los datos por depósitos, supervisar y controlar el gasto y archivar automáticamente los datos para reducir aún más el coste de las opciones de almacenamiento. Estas opciones se pueden administrar fácilmente desde la Amazon S3 Management Console. 	<p>CONSOLA:</p> <ul style="list-style-type: none"> AWS Management Console proporciona una interfaz web de tipo señalar y pulsar para Amazon Web Services. Inicie la sesión utilizando su nombre de cuenta y contraseña de AWS. Si ha habilitado AWS Multi-Factor Authentication, se le solicitará el código de autenticación del dispositivo (iniciar sesión y acceder a AWS). Compatible con versiones definitivas de Firefox, Safari 5, Chrome e Internet Explorer 9 (recomendable). <p>SEGURIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los datos almacenados en Amazon S3 son seguros de manera predeterminada, sólo los propietarios de los objetos y depósitos tienen acceso a los 	<ul style="list-style-type: none"> AMAZON GLACIER: Amazon Glacier almacena datos a cambio de la pequeña cantidad de 0,01 USD por gigabyte al mes y está optimizado para datos a los que se accede con poca frecuencia y para cuando los tiempos de recuperación de varias horas son aceptables. Supervisión y control de coste. Alertas de facturación (AMAZON CLOUDWATCH). AWS Import/Export acelera la transferencia de grandes cantidades de datos hacia y desde AWS, utilizando dispositivos de almacenamiento portátiles para el transporte. AWS extrae de y transfiere sus datos a dispositivos de almacenamiento utilizando la

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>- Amazon S3 permite varios mecanismos de control de acceso, además de cifrado tanto para el tránsito seguro como para el almacenamiento seguro en disco. Gracias a las funciones de protección de datos de Amazon S3, puede proteger los datos de fallos físicos como lógicos, evitando la pérdida de datos a partir de acciones de usuario no deseadas, errores de la aplicación y fallos de la infraestructura.</p> <p>- Standard, RRS, Glacier (sólo USA).</p> <p>- Interfaz de usuario WEB (AWS Management Console).</p>	<p>recursos de Amazon S3 que ellos crean. Amazon S3 permite varios mecanismos de control de acceso, además de cifrado tanto para el tránsito seguro como para el almacenamiento seguro en disco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon S3 admite varios mecanismos que aportan flexibilidad para controlar quien puede acceder a los datos, así como información sobre cómo, cuándo y dónde pueden acceder a ellos. Amazon S3 ofrece cuatro mecanismos de control de acceso diferentes: políticas de Identity and Access Management (IAM), listas de control de acceso (ACL), políticas de depósito y autenticación de cadena de consultas. • Puede cargar/descargar de forma segura los datos de Amazon S3 a través de los puntos finales de cifrado SSL mediante el protocolo HTTPS. Asimismo, Amazon S3 ofrece varias opciones para el cifrado de datos 	<p>red interna de alta velocidad de Amazon, sin tener que pasar por Internet. En conjuntos de datos significativos, utilizar AWS Import/Export suele ser más rápido que realizar transferencias a través de Internet, y más rápido que mejorar su conectividad. Podrá utilizar AWS Import/Export para migrar sus datos a la nube, distribuir contenido a sus clientes, enviar copias de seguridad a AWS y para la recuperación en caso de desastre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • También podrá utilizar AWS Direct Connect para transferir grandes cantidades de datos a Amazon S3. AWS Direct Connect facilita el establecimiento de una conexión de red dedicada desde sus instalaciones a AWS. Con AWS Direct Connect, puede establecer una conectividad privada

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
				<p>inactivos. Si prefiere gestionar sus propias claves de cifrado, puede utilizar la biblioteca de cifrado del cliente como Amazon S3 Encryption Client para cifrar los datos antes de cargarlos a Amazon S3. Por otro lado, puede utilizar Server Side Encryption (SSE) de Amazon S3 si quiere que Amazon S3 gestione las claves de cifrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El servicio almacena de forma redundante los datos en diferentes instalaciones y en diferentes dispositivos dentro de cada instalación. Para aumentar la durabilidad, Amazon S3 almacena de forma sincrónica los datos en diferentes instalaciones antes de devolver SUCCESS. • Amazon S3 calcula las sumas de comprobación de todo el tráfico de la red para detectar paquetes de datos con daños durante el almacenamiento o la recuperación de los datos. • Amazon S3 cuenta con opciones de recuperación automática y 	<p>entre AWS y su centro de datos, oficina o entorno de ubicación, que en muchos casos puede reducir los costes de red, aumentar el rendimiento del ancho de banda y suministrar una experiencia de red más coherente que las conexiones basadas en Internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se paga por la entrada o carga de archivos - No existen costos para la transferencia de datos entre AMAZON S3 y EC2 • Amazon S3 está diseñado para ofrecer una fiabilidad del 99,99% y una durabilidad del 99,999999999%. • Seguridad: Debe proporcionar una estructura que permita al cliente mantener el control absoluto de quien tiene acceso a los datos. Asimismo, los clientes deben ser capaces de proteger de manera fácil los datos activos e inactivos.

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
				<p>lleva a cabo verificaciones periódicas y sistemáticas de la integridad de los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñado para una capacidad de duración del 99,99999999 % y una disponibilidad del 99,99 % para los objetos durante un año dado. • Reduced Redundancy Storage (RRS) es una opción de almacenamiento dentro de Amazon S3 que permite a los clientes reducir sus costes almacenando datos que no resultan de vital importancia y que son reproducibles a niveles de redundancia más bajos que los del almacenamiento estándar de Amazon S3. (capacidad de duración del 99,99 % y una disponibilidad del 99,99 % para los objetos durante un año dado. Este nivel de durabilidad corresponde a una pérdida esperada anual media del 0,01% de los objetos.) • Diseñado para sostener la pérdida de datos simultánea en 	<p>Fiable: Almacene sus datos con una durabilidad del 99,999999999 % y una disponibilidad del 99,99 %. No pueden existir puntos únicos de fallo. Todos los fallos debe tolerarlos o repararlos el sistema sin ningún tipo de tiempo de inactividad.</p> <p>Escalable: Amazon S3 se puede escalar en lo que respecta a almacenamiento, velocidad de solicitudes y usuarios para ser compatible con un número ilimitado de aplicaciones a escala web. Utiliza el escalado como ventaja: la adición de nodos al sistema aumenta, y no disminuye, su disponibilidad, velocidad, rendimiento, capacidad y robustez.</p> <p>Rápido: Amazon S3 debe tener rapidez suficiente para admitir aplicaciones de alto rendimiento. La latencia del servidor debe ser insignificante en relación con</p>

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
				<p>dos instalaciones.</p> <p>DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amazon S3 puede archivar objetos automáticamente para reducir aún más el coste de las opciones de almacenamiento o realizar eliminaciones recurrentes, lo que le permite reducir sus costes a lo largo de la vida de un objeto. • Amazon S3 ofrece gestión de la capacidad, el archivado automatizado para reducir el coste del almacenamiento y eliminaciones programadas. • Amazon S3 permitir al usuario escalar a demanda y pagar solo por la capacidad que se va a utilizar. • Amazon S3 también le permite archivar automáticamente los datos para reducir el coste de almacenamiento a medida que los datos envejecen. • Amazon S3 brinda opciones programáticas para realizar 	<p>la latencia de Internet. Todos los cuellos de botella de rendimiento pueden corregirse con solo añadir nodos al sistema.</p> <p>Económico: Amazon S3 está creado a partir de componentes económicos de hardware comerciales. Todo hardware fallará en un momento determinado, pero esto no debe afectar al sistema global. Debe ser independiente del hardware, de forma que puedan seguir obteniéndose ahorros a medida que Amazon sigue reduciendo los costes derivados de la infraestructura.</p> <p>Sencillo: Crear almacenamiento altamente escalable, fiable, rápido y económico resulta complicado. Hacerlo de una forma que facilite a cualquier aplicación utilizarlo desde cualquier lugar es más</p>

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
				<p>eliminaciones recurrentes y de gran volumen, por políticas o solicitud.</p> <p>SOPORTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AWS Support. 	complicado aún. Amazon S3 debe conseguir estos dos objetivos.
MICROSOFT	MICROSOFT AZURE	MICROSOFT AZURE STORAGE	<p>Windows Azure es la plataforma en la nube que te permite desarrollar y ejecutar aplicaciones con una gran facilidad de uso y una escalabilidad ilimitada. Con esta plataforma flexible, puedes ampliar o reducir fácilmente los recursos para ajustarse a las necesidades de tu empresa. Gracias al sistema de pago por uso, no gastarás dinero en servicios que no usas. Además, Windows Azure permite que tus programadores puedan desarrollar y ejecutar aplicaciones rápidamente, al mismo tiempo que aprovechan al máximo sus habilidades para crear aplicaciones con .NET, PHP o Java.</p> <p>FIABILIDAD:</p> <p>Windows Azure gana en fiabilidad. Y los servicios en la Nube de Microsoft están a su altura. Con un 99,9% de tiempo de actividad y un soporte técnico ininterrumpido, la Nube de Microsoft nunca deja de funcionar.</p>	NO APLICA	NO APLICA

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>INFRAESTRUCTURA:</p> <p>Con Windows Azure es fácil incluir sus propias imágenes personalizadas de Windows Server o Linux, o seleccionarlas en una galería. Conserve el control absoluto de sus imágenes y adapte su mantenimiento a las necesidades del negocio. Windows Azure también ayuda a migrar aplicaciones e infraestructura sin cambiar el código existente, lo que simplifica el traslado de SharePoint, SQL Server o Active Directory a la nube, además de suponer un importante ahorro de tiempo y dinero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Base de datos SQL: basada en las tecnologías de SQL Server. • Tablas: Las tablas ofrecen funcionalidad NoSQL para las aplicaciones que requieren el almacenamiento de grandes cantidades de datos no estructurados. - Almacenamiento de blob (objetos binarios grandes): Los blobs son el modo más sencillo de almacenar grandes cantidades de texto no estructurado o datos binarios tales como vídeo, audio e imágenes. • Las tablas y blobs son un servicio administrado con certificación ISO 27001 que se pueden escalar automáticamente para satisfacer un rendimiento y volumen 		

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>masivos de hasta 100 terabytes, accesibles prácticamente desde cualquier lugar a través de REST y las API administradas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Máquinas virtuales: Implemente y ejecute máquinas virtuales de Windows Server y Linux en minutos. Migre cargas de trabajo sin tener que cambiar el código existente. Conecte de manera segura la red corporativa local con máquinas virtuales que se ejecutan en la nube pública. Data Centers en Estados Unidos y Europa. 		
GOOGLE	GOOGLE CLOUD PLATFORM	GOOGLE CLOUD STORAGE	<p>Servicio de almacenamiento en línea bajo la infraestructura de Google que ofrece avanzadas capacidades de seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Interoperabilidad: Funciona con otras herramientas y librerías de almacenamiento en la nube que trabajan con servicios como AMAZON S3. Lista de Control de Accesos: Google Storage utiliza una lista de control de acceso para administrar los accesos a los objetos. Data Centers en Estados Unidos y 	NO APLICA	NO APLICA

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			Europa.		
LEVEL 3	NO APLICA	NO APLICA	<ul style="list-style-type: none"> Red más grande del mundo (30% del tráfico mundial). 15 centros de datos en Latinoamérica (Quito y Guayaquil). Servicio de Housing (Quito: 15 RAC y Guayaquil: 10 RAC). Servicio de Hosting (Servidores Intel o Sun no virtualizados). Servicio de Virtual Hosting (Máquinas con VMWARE + Storage Cloud). Cuentan con cerca de 1800 máquinas virtuales. Servicio Dynamic Enterprise Computing (Granja de computadores. Optimización de recursos). <p>HOSTING:</p> <ul style="list-style-type: none"> Infraestructura acondicionada para evitar los riesgos meteorológicos y geológicos. Solución compartida o dedicada de servidores para almacenamiento. <p>VIRTUAL HOSTING</p> <ul style="list-style-type: none"> Máquinas virtuales corriendo sobre un servidor físico o grupo de servidores. 	NO APLICA	NO APLICA

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<ul style="list-style-type: none"> Virtual Hosting también se aplica a almacenamiento (Storage) La plataforma de Virtual Hosting corre sobre sobre los Data Center de Level 3. <p>DYNAMIC ENTERPRISE COMPUTING</p> <ul style="list-style-type: none"> Un entorno de almacenamiento y de computación virtual. Recursos tales como memoria, disco y procesador son escalables según sus necesidades. Se paga por lo que se consume para uso bajo demanda, con garantía diferenciada para la disponibilidad de recursos <p>SERVICIOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> SLAs corporativos y dedicados. Soporte técnico dedicado (Telefónico o en sitio). Sistemas Operativos: Linux, Unix (Solaris), Microsoft. Seguridad: Perimetral: Firewall, Advanced SSL, etc. Variables de Costo (Housing)= Espacio + Energía + Disipación de 		

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>calor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Level 3 es responsable de la instalación, mantenimiento y monitoreo del equipo y sistemas operativos que son parte del servicio. • Level 3 es responsable de la instalación, mantenimiento y monitoreo del equipo y sistemas operativos que son parte del servicio. • Monitoreo 24x7 de nuestro Centro de Operaciones de Red (DOC) • Sistema Operativo gerenciado: Instalación y configuración del OS, Gestión de incidentes, Monitoreo OS (agentes HP-OV), Monitoreo de desempeño de los recursos, principales (Memoria, Disco, Procesador), Gestión de parches, Backup de OS. <p>SEGURIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con 2 categorías: Security Operation Center (SOC) y Servicio de consultoria • Security Operation Center (SOC): <ul style="list-style-type: none"> ○ Seguridad perimetral: Firewall, 		

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>Basic IDP, External IDP, VPN Site to Site, VPN Client to Site, Basic SSL VPN, Advanced SSL VPN</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Seguridad de contenido: Antivirus, Antispam, Basic Webfilter, Advanced Webfilter AV+AS ○ Seguridad Avanzada: Internal Firewall, Internal IDP <p>CONSULTORÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Servicios profesionales: Security Testing, Vulnerability Assessment, Advanced Security Testing. 		
ADEXUS	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN
IBM	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN
NEXSYS	ORACLE	CloudStorage	<ul style="list-style-type: none"> ● Administración de contenedores y objetos (creación, acceso, eliminación y listado). ● Monitoreo y estadísticas de uso, capacidad y espacio. ● Interfaz web para el acceso y administración del almacén 	<ul style="list-style-type: none"> ● Contactar directamente con Oracle para soluciones en nube. ● Poca información página web. ● Poca experiencia. 	NO APLICA

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz REST para el acceso y administración segura del almacén. • Interfaz JAVA SDK. • Permite realizar todas las tareas administrativas, operativas y de configuración desde una consola centralizada. 		
HP	NO APLICA	HP CLOUD SERVICES	CARACTERÍSTICAS <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollado bajo la plataforma OpenStack (IaaS). • OpenStack: Software de código abierto que consiste en la interrelación de varios proyectos dirigidos a la entrega de varios componentes para soluciones de infraestructura en la nube. Consiste en una comunidad global de software. Permite a las organizaciones que la utilicen, crear y ofrecer servicios de cómputo en la nube bajo plataformas con hardware estándar. Es un sistema operativo de nube que controla pools de recurso de cómputo, almacenamiento y red de un centro de datos. Toda la administración se realiza mediante un dashboard que permite a los administradores gestionar el sistema mientras a los usuarios se les provee recursos mediante una interfaz web. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca experiencia y grado de madurez. - Emplea herramientas desarrolladas y generadas por la participación de comunidades de desarrolladores a nivel global que pueden poner en riesgo la estabilidad de la infraestructura al ser de conocimiento público (OpenStack). 	NO APLICA

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<ul style="list-style-type: none"> • Primer lanzamiento beta el 10 de mayo 2012. • HPCS está integrado con HP Cloud System, la cual es una infraestructura HP que combina almacenamiento, servidores, networking y software para una organización en ambientes de computación en la nube privados, híbridos o públicos. • Utiliza la interfaz de líneas de comando de OpenStack APIs y una consola web de administración de HP para acceder a los servicios de su nube pública <p>Soluciones HPCS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Archival as a Service: Almacenamiento de información no estructurada. • Backup as a Service: Respaldo de información activa. • Collaboration as a Service: Permite el manejo de datos y la disponibilidad para compartir la misma. • PC and Mobile Backup and Synchronization: Permite usar multiples dispositivos para crear, compartir y acceder a datos. 		

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<ul style="list-style-type: none"> • Big Data Processing • Enterprise Application Migration • Web & Mobile Apps: Software como un servicio • Test & Development. <p>Productos HPCS</p> <ul style="list-style-type: none"> • HP Cloud Compute: Servidores virtuales bajo demanda. Desarrollados bajo la plataforma OpenStack y HP technology. • HP Cloud Object Storage. • HP Cloud Content Delivery Network (CDN): Servicio web que distribuye datos desde el HP Cloud Object Storage a los usuarios alrededor del mundo utilizando los servidores de HP y Akamai Technologies (Distribuidor de contenido de internet por red), transportando la información al servidor más cercano a los clientes. • HP Cloud Block Storage: Permite almacenar los datos de las instancias de HP Cloud Compute por el tiempo necesario (web Applications). • HP Cloud Relational Database for MySQL. • HP Cloud Application Platform as a 		

EMPRESA	SERVICIO GENERAL	SERVICIO DE ALMACENAMIENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES PRINCIPALES	OBSERVACIONES GENERALES
			<p>Service: Es una plataforma de aplicaciones utilizada para el desarrollo, despliegue y administración de aplicaciones en la nube.</p> <ul style="list-style-type: none"> • HP Cloud Load Balancers: Permite administrar servicios de balanceo de carga para la distribución automática del tráfico entrante. • HP Cloud DNS • HP Cloud Monitoring: Proporciona métricas de los productos de HPCS, así como, el estado operacional y funcionamiento de los recursos y aplicaciones. • HP Cloud Messaging. 		

Autor: Luis Alberto Orellana Freire